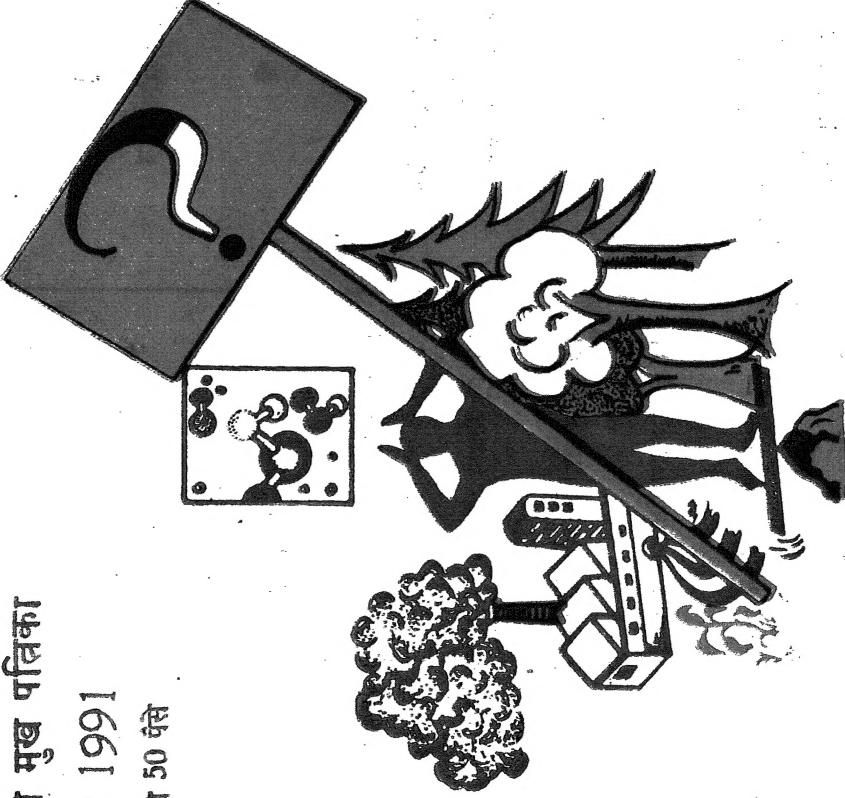


# विज्ञान

परिषद् की मुख पत्रिका

अप्रैल 1991

१ रुपये 50 पैसे



विज्ञान परिषद्, प्रयाग

# विज्ञान

परिषद् की स्थापना 1913; 'विज्ञान' का प्रकाशन अगस्त 1913

अगस्त 1991; वर्ष 77, अंक 1

भूखण्ड

आजीवन : 200 रु. व्यक्तियों, 500 रु. संस्थान

विधाधिक : 60 रु.

वार्षिक : 25 रु.

एक प्रति : 2 रु. 50 पैसे

## विज्ञान विस्तार

1 ☐ दौड़ना हमारा काम नहीं

—रुबीर सिंह

5 ☐ रेडियोसक्रिय विकिरणों के उपयोग एवं दुष्प्रभाव

—डॉ० जी० जी० ओझा एवं

प्रो० आर० के० मेहता

9 ☐ खेती में वन-प्राणी

—शशीश कुमार शर्मा

11 ☐ जैव-चुम्बकत्व और मस्तिष्क-हृदय रोगनिदान

—बन्धुमान शर्मा

13 ☐ विज्ञान : अस्सी का दशक याद रहेगा

—वकील जैन

15 ☐ परमाण्विक औषधियों से रोगों का उपचार

—प्रम प्रकाश शर्मा

16 ☐ परमाणु विखण्डन : ऐतिहासिक दृष्टि

—प्रो० रमेशचन्द्र कपूर

22 ☐ गाँव की ललहेरी से अमरुद का बाग लगाएँ

—दशरामानन्द

25 ☐ परिषद् का पूछ

☐ विज्ञान वक्तव्य

प्रकाशक

डॉ० हेतुमान प्रसाद तिवारी

प्रधान सचिव

विज्ञान परिषद् प्रधान

सम्पादक

प्रमचन्द्र श्रीवास्तव

श्री सरयू प्रसाद पाण्डेय

नागरी प्रेम

186 अलापी बाग

इलाहाबाद

इलाहाबाद-211002

# दौड़ना हमारा काम नहीं | रणबीर सिंह

प्रकृति ने आदमी के शरीर को दौड़ने के लिये नहीं बनाया है। फिर भी हम दौड़ने की बातें करते हैं। कभी हम खेल स्पर्द्धाओं में हिस्सा लेने के लिये दौड़ते हैं तो कभी अपनी सेहत ठीक रखने के लिये। मुसीबत के समय जान बचाने के लिये भी कभी-कभार दौड़ना पड़ता है। आज हमारा जीवन भागमभाग से भरा हुआ है। महानगरों का जीवन तो खासतौर पर भागदौड़ से भरपूर है लेकिन इस भागदौड़ से सेहत नहीं बनती बल्कि तनाव बढ़ता है। तनाव तो सेहत के लिये खराब होता ही है। हालात चाहे जो भी हों, दौड़ने के बारे में वैज्ञानिकों ने बड़ी रोचक जानकारीयाँ हासिल की हैं। अनेक प्रश्नों के वैज्ञानिक उत्तर खोजे जा चुके हैं—जैसे दौड़ना क्या है? दौड़ने के दौरान शरीरक्रियायें किस प्रकार बदल जाती हैं? क्या नियमित दौड़ने से शरीर के कुछ अंगों की संरचना में परिवर्तन लाया जा सकता है? अगर संरचना में ये परिवर्तन स्थायी हो गये हैं तो इनका क्या फायदा या नुकसान होता है? क्या खान-पान और नियमित प्रशिक्षण से भी शरीर की कार्यक्षमता को बढ़ाया जा सकता है? इससे भी महत्वपूर्ण सवाल ये है कि शरीर की सहनशक्ति की अधिकतम सीमायें क्या हैं? अर्थात् एक धावक कब तक, किन परिस्थितियों में कितनी दूर तक सही सलामत रह कर दौड़ता रह सकता है? दो-एक छोटे प्रश्न ये भी हैं कि क्या प्रशिक्षण के बलावा या प्रशिक्षण के साथ-साथ शक्ति-संवर्द्धक दवाएँ लेकर कार्यक्षमता और सहनशक्ति की अधिकतम सीमा, अर्थात् “ग्रेशहोल्ड लिमिट्स” को बढ़ाया जा सकता है और क्या धावक या खिलाड़ी के प्रदर्शन स्तर को वैज्ञानिक तरीके से सुधारा जा सकता है? और क्या धावक या खिलाड़ी के प्रदर्शन स्तर को वैज्ञानिक तरीके से विकसित किये गये जूतों और पोशाकों की मदद से सुधारा जा सकता है?

इन ढेर सारे प्रश्नों के जो अत्यन्त रोचक उत्तर ढूँढे गये हैं उसके पीछे अनेक धावकों, बायोमेडिकल इंजीनियरों और शरीरक्रिया वैज्ञानिकों के अलावा नये पदार्थों को खोजने और उनसे स्पोर्ट्स गियर विकसित करने वाले वैज्ञानिकों, मेडिकल डॉक्टरों और अन्य वैज्ञानिकों की बरसों की मेहनत है।

लाखों साल पहले जब मनुष्य का विकास हो चुका था और उसे ज़िन्दा रहने के लिये हिंसक पशुओं से अपनी रक्षा करनी पड़ती थी, तब मनुष्य को अपनी जान बचाने के लिये दौड़ने की बहुत ज़रूरत पड़ती थी। आज भी दक्षिणी अफ्रीका में कालाहारी मरुस्थल में “बुशमैन” शिकार पर ही ज़िन्दा रहते हैं और दिनभर में ज़रूरत पड़ने पर सैकड़ों किलोमीटर तक दौड़ लेते हैं। मनुष्य की अनेक आदिवासी और जंगली जातियाँ आज भी शिकार और प्राणरक्षा के लिये दौड़ने की आवश्यकता अनुभव करती हैं। शोक और सेहत ठीक रखने के लिये दौड़ने को अब एक ज़रूरत माना जाता है। महानगरों में आज मनुष्य की जीवन-शैली ऐसी है जिसमें बैठे-बिठाये काम करना पड़ता है। खाना-पीना भी ऐसा हो गया है जिससे आदमी के शरीर में रोग उत्पन्न होने की संभावनाएँ बढ़ जाती हैं, दिनचर्या में कई स्थितियाँ ऐसी होती हैं जब न चाहते हुए भी आदमी को तनाव झेलना पड़ता है। मोटर-गाड़ियाँ, गन्दे जल और कारखानों की बजह से हवा-पानी भी खराब होता जा रहा है। ऐसे में महानगरों में ज्यादातर लोगों को हाइपरटेंशन अर्थात् उच्च रक्तचाप या अतितनाव, दिल की बीमारियाँ, डायबिटीज, तपेदिक और अस्थमा जैसी अन्य सांस की बीमारियाँ आमतौर पर हो जाती हैं। आदिवासी क्षेत्रों या जंगलों में रहने वाले लोगों और गाँव के लोगों में ये बीमारियाँ या तो कम होती हैं या बिल्कुल होती ही नहीं क्योंकि उनकी दिनचर्या में शरीर की मेहनत शामिल होती

जनसम्पर्क अधिकारी, भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद्, अंतारी नगर, नई दिल्ली—110029

है। फिर भी स्वस्थ रहने के लिये शहर के लोग अपनी जगह और काम नहीं छोड़ सकते। शहर में शरीर की मेहनत का विकल्प है व्यायाम। तब आदमी के शरीर का हिसाब-किताब देखकर डॉक्टर उसे नियमित रूप से हल्की-फुल्की दौड़ करने की सलाह देते हैं। यही ऑर्गनिंग कहलाती है। इसके विपरीत स्पर्द्धाओं में हिस्सा लेने वाले धावक खिलाड़ियों का मामला दूसरा है। दौड़ने से खिलाड़ी धावकों का शरीर और मन बेशक स्वस्थ रहता हो लेकिन उनका उद्देश्य दौड़ कर नाम कमाना और इनाम पाना है। परन्तु जो लोग सेहत के लिये दौड़ते हैं, ज्यादातर उसी सन्दर्भ में बात होनी चाहिये। लेकिन आज की मुकाबले की दुनिया में मुकाबलों की ही बात हरेक की जुबान पर होती है। कभी-कभी व्यवसायिक या मुकाबलों में दौड़ने वाले धावक जनता के किसी अच्छे काम के लिये जब धन इकट्ठा करना चाहते हैं तब भी दौड़ते हैं।

बहरहाल, जब हम दौड़ने की बात करते हैं तो हम खेल के मैदान में होने वाली छोटी, मध्यम दूरी और मैराथन दौड़ों की बातें जान लेने के बाद यह जानने की चेष्टा नहीं करते कि क्यों एक धावक आगे रहता है और दूसरा पिछड़ जाता है। देखने में दौड़ने वाले सभी व्यक्तियों की कद-काठी, शरीर का भार और दौड़ने का प्रयास एक जैसे प्रतीत होते हैं। लेकिन कहीं न कहीं उनके शरीर की रचना, अभ्यास, प्रशिक्षण और कई अन्य कारणों से एक धावक प्रथम आता है और एक सबसे पीछे रहता है। न केवल पुरुषों में आपस में बल्कि महिलाओं में भी आपस में अनेक वजहों से भिन्न प्रदर्शन हो सकते हैं। महिलाओं और पुरुषों में तो शरीर रचना और शारीरिक क्षमताओं में काफी अन्तर होता है। स्प्रिंट अर्थात् 80 से 100 मीटर की दौड़, 400; 1200 और 1500 मीटर की दौड़ और मैराथन दौड़ों में हिस्सा लेने वाले धावकों का शरीर अलग तरह से सजा हुआ होता है। वे अलग प्रकार से शरीर में संचित ऊर्जा भंडार का इस्तेमाल करते हैं। उनकी सांस लेने की दर, ऑक्सीजन खपत की मात्रा और

दिल की धड़कनों तथा मांसपेशियों का काम करने का अंदाज अलग होता है।

जब कोई व्यक्ति दौड़ रहा होता है तो उसका नर्वस सिस्टम किस प्रकार मांसपेशियों की हरकत, श्वासदर, ऑक्सीजन की खपत, हृदयगति, कार्बन-डाइऑक्साइड की मात्रा और छोड़ने की दर, मांसपेशियों की किस्मों और शरीर द्वारा काम करने से पैदा होने वाली अतिरिक्त गर्मी बाहर फेंककर शरीर को ठंडा रखने की सभी क्रियाओं का संचालन और समन्वय करता है, वह आश्चर्य में डाल देता है।

शरीर जब दौड़ रहा होता है तो मांसपेशियों को अधिक ऊर्जा की जरूरत होती है। इसके लिए श्वास के जरिये शरीर में अधिक ऑक्सीजन प्रविष्ट होती है। यह स्वाभाविक क्रिया अर्थात् इनवालेन्टी एक्शन होता है और व्यक्ति का इस पर कोई नियंत्रण नहीं होता। फेफड़ों के अन्दर आये हुए रक्त की लाल कोशिकाओं के माध्यम से ऑक्सीजन रक्त में प्रवेश करती है। लाल रक्त कोशिकाओं पर मौजूद हीमोग्लोबिन ही वह संघाही है जो ऑक्सीजन के अणु को पकड़कर भिन्न-भिन्न प्रकार की अनेक मांसपेशियों की कोशिकाओं तक पहुँचाता है। एक स्वस्थ पुरुष धावक के शरीर में 4 से 6 लिटर रक्त होता है और एक महिला धावक में 4 से 4.5 लिटर रक्त होता है। एक क्यूबिक मिलिलिटर रक्त में एक करोड़ लाल कोशिकाएँ होती हैं। इस हिसाब से पुरुष में महिला के मुकाबले में रक्त की लाल कोशिकाओं की संख्या भी ज्यादा होती है। इसीलिए पुरुष धावक महिला के मुकाबले में ऑक्सीजन की अधिक मात्रा श्वास के जरिये खींच सकता है और इस्तेमाल कर सकता है। इसका सीधा अर्थ यह हुआ कि पुरुष धावक की कार्यक्षमता महिला धावक से अधिक होती है। औसतन, महिलाओं के हृदय का आकार भी पुरुष की अपेक्षा छोटा होता है। इसलिए महिला का हृदय रक्त की कम मात्रा को पम्प कर पाता है। इसका मतलब पुरुष की अपेक्षा महिला में मांसपेशियों तक पहुँचने वाली ऑक्सीजन की कुल मात्रा भी कम होती है। एक वजह यह भी है जिससे



महिलाओं द्वारा स्पर्द्धाओं में निकाले गये नतीजे पुरुषों के मुकाबले में थोड़े कम होते हैं। एक अन्य बात यह भी है कि महिलाओं के फेफड़ों का आयतन पुरुषों के मुकाबले में औसतन दस प्रतिशत कम होता है। कम आयतन से ऑक्सीजन प्राप्त करने की दर अर्थात् ऑक्सीजन के रूपा में ऊर्जा ग्रहण करने की दर भी कम होती है। बारीकी से बयान किया जाये तो मांसपेशियों की कोशिकाओं में संचित ऊर्जा भंडारों के इस्तेमाल के लिए ऑक्सीजन की जरूरत पड़ती है। इसी बात को ध्यान में रखकर यह कहा जा सकता है कि जिन व्यक्तियों के फेफड़ों का आयतन बड़ा होता है वे समुद्रतल से अधिक ऊँची जगहों, जैसे मैक्सीको सिटी, पर होने वाली खेल प्रतिस्पर्द्धाओं में फायदे में रहते हैं। फेफड़ों के बड़े आयतन के कारण उनमें अधिक वायु समा सकती है जिसका अर्थ है ऊँची जगहों पर कम ऑक्सीजन वाली स्थितियों में औरों के मुकाबले में अधिक ऑक्सीजन खींच लेना।

परन्तु शोध करने वाले वैज्ञानिकों का यह कहना है कि चूंकि मुकाबला पुरुष-पुरुषों और महिलाओं-महिलाओं में होता है न कि पुरुषों और महिलाओं में, इसलिए मुकाबले में जीत तय करने में शरीर रचना के अलावा प्रशिक्षण की भूमिका ही महत्वपूर्ण होती। हालांकि शक्ति सम्बर्द्धन के लिए बहुत वर्षों से अनेक धावक कुछ “दवाएँ” भी लेते हैं लेकिन इनका सेवन न केवल शरीर के लिए अत्यन्त हानिकारक पाया गया है बल्कि इससे खेल में प्रतियोगियों को समान स्थिति में समान अवसर मिलने और न्यायपूर्ण नतीजों तक पहुँचने में रुकावटें आती हैं। ये दवाएँ जिन्हें एंटी-साइन्स और एनर्बोलिक स्टीरायड्स कहते हैं, लेने पर प्रतिबन्ध है। लेकिन इसका मतलब यह नहीं है कि शरीर की अपनी प्राकृतिक रूप से विकसित क्षमताएँ, प्रशिक्षण और अभ्यास में मौलिक कमियाँ हैं।

प्रशिक्षण के महत्त्व को समझ कर शरीर को बचपन से ही साधने को वरीयता मिल चुकी है। प्रशिक्षण-शालाओं में आजकल उपयुक्त, उच्च वैज्ञानिक तकनीकों के माध्यम से “बायोरिदम्स” को ध्यान में

रखकर प्रशिक्षण दिया जाता है। बायोरिदम्स के भीतर चलने वाली चयापचयी क्रिया उतार-चढ़ाव वाली स्थिति है। चौबीस घंटे के चक्र के भीतर दिन व रात की अवधि और मौजूद तापमान या मोटे तौर पर मौसम से शरीर चयापचयी क्रियाएँ घटती-बढ़ती रहती हैं। यह बताया है कि चौबीस घंटों के दौरान, खासकर की जागने की अवधि के दौरान शरीर के विभिन्न की गतिविधि एक जैसी नहीं होती। कुछ अवधि होती है जब शरीर का एक अंग या संयुक्त रूप से अंग एक खास तरह का काम करने के लिये ज्यादा सक्षम होते हैं। उदाहरण के तौर पर दोपहर के बाद तीन बजे के बाद का समय अच्छा माना गया है। इस दौरान बेहतर प्रदर्शन जा सकता है और अच्छे नतीजे प्राप्त किये जा सकते हैं। खेल प्रदर्शनों को बेहतर बनाने के लिये बायोरिदम्स का इस्तेमाल किया जाना हाल की ही बात है।

प्रशिक्षण और अभ्यास से साधे हुए एक धावक के शरीर में महत्त्वपूर्ण अंगों में कुछ स्थायी परिवर्तन आ जाते हैं जो कि एक सामान्य कार्य वाले व्यक्ति में नहीं किये जा सकते हैं। छोटी दौड़ में हिस्सा लेने वाले तीव्र गति के धावकों के दिल का आकार साधारण से कुछ बड़ा हो जाता है। यह बात मैराथन धावकों में भी देखी गई है। दौड़ने की अवस्था में दिल ऑक्सीजन खून में मिल सके और मांसपेशियों को पहुँच सके, इसलिये यह परिवर्तन स्वाभाविक रूप से हो जाता है। जब धावक विश्राम की स्थिति में होते हैं तब उनके दिल की धड़कनें बड़ी धीमी होती हैं। एक सामान्य व्यक्ति के मुकाबले में यह स्थिति असमर्थ होती है लेकिन धावकों को इसका अनुकूलन नहीं होता। इस स्थिति को “ब्रेडीकार्डिया” कहा गया है। तीव्रगति के धावकों अर्थात् स्प्रिंटर धावकों की मांसपेशियों में टाइप-2 किस्म के रक्त पाये गये हैं। इनमें अक्सरमात उपयोग हो सकने, अ

है। फिर भी स्वस्थ रहने के लिये शहर के लोग अपनी जगह और काम नहीं छोड़ सकते। शहर में शरीर की मेहनत का विकल्प है व्यायाम। तब आदमी के शरीर का हिसाब-किताब देखकर डॉक्टर उसे नियमित रूप से हल्की-फुल्की दौड़ करने की सलाह देते हैं। यही जॉगिंग कहलाती है। इसके विपरीत स्पर्द्धाओं में हिस्सा लेने वाले धावक खिलाड़ियों का मामला दूसरा है। दौड़ने से खिलाड़ी धावकों का शरीर और मन বেশक स्वस्थ रहता हो लेकिन उनका उद्देश्य दौड़ कर नाम कमाना और इनाम पाना है। परन्तु जो लोग सेहत के लिये दौड़ते हैं, ज्यादातर उसी सन्दर्भ में बात होनी चाहिये। लेकिन आज की मुकाबले की दुनिया में मुकाबलों की ही बात हरेक की जुबान पर होती है। कभी-कभी व्यवसायिक या मुकाबलों में दौड़ने वाले धावक जनता के किसी अच्छे काम के लिये जब धन इकट्ठा करना चाहते हों तब भी दौड़ते हैं।

बहरहाल, जब हम दौड़ने की बात करते हैं तो हम खेल के मैदान में होने वाली छोटी, मध्यम दूरी और मैराथन दौड़ों की बातें जान लेने के बाद यह जानने की चेष्टा नहीं करते कि क्यों एक धावक आगे रहता है और दूसरा पिछड़ जाता है। देखने में दौड़ने वाले सभी व्यक्तियों की कद-काठी, शरीर का भार और दौड़ने का प्रयास एक जैसे प्रतीत होते हैं। लेकिन कहीं न कहीं उनके शरीर की रचना, अभ्यास, प्रशिक्षण और कई अन्य कारणों से एक धावक प्रथम आता है और एक सबसे पीछे रहता है। न केवल पुरुषों में आपस में बल्कि महिलाओं में भी आपस में अनेक वजहों से भिन्न प्रदर्शन हो सकते हैं। महिलाओं और पुरुषों में तो शरीर रचना और शारीरिक क्षमताओं में काफी अन्तर होता है। स्प्रिंट अर्थात् 80 से 100 मीटर की दौड़, 400; 1200 और 1500 मीटर की दौड़ और मैराथन दौड़ों में हिस्सा लेने वाले धावकों का शरीर अलग तरह से सजा हुआ होता है। वे अलग प्रकार से शरीर में संचित ऊर्जा भंडार का इस्तेमाल करते हैं। उनकी सांस लेने की दर, ऑक्सीजन खपत की मात्रा और

दिल की धड़कनों तथा मांसपेशियों का काम करने का अंदाज अलग होता है।

जब कोई व्यक्ति दौड़ रहा होता है तो उसका नर्वस सिस्टम किस प्रकार मांसपेशियों की हरकत, श्वासदर, ऑक्सीजन की खपत, हृदयगति, कार्बन-डाइऑक्साइड की मात्रा और छोड़ने की दर, मांसपेशियों की किस्मों और शरीर द्वारा काम करने से पैदा होने वाली अतिरिक्त गर्मी बाहर फेंककर शरीर को ठंडा रखने की सभी क्रियाओं का संचालन और समन्वय करता है, वह आश्चर्य में डाल देता है।

शरीर जब दौड़ रहा होता है तो मांसपेशियों को अधिक ऊर्जा की जरूरत होती है। इसके लिए श्वास के जरिये शरीर में अधिक ऑक्सीजन प्रविष्ट होती है। यह स्वाभाविक क्रिया अर्थात् इनवालेन्टी एक्शन होता है और व्यक्ति का इस पर कोई नियंत्रण नहीं होता। फेफड़ों के अन्दर आये हुए रक्त की लाल कोशिकाओं के माध्यम से ऑक्सीजन रक्त में प्रवेश करती है। लाल रक्त कोशिकाओं पर मौजूद हीमोग्लोबिन ही वह संधाही है जो ऑक्सीजन के अणु को पकड़कर भिन्न-भिन्न प्रकार की अनेक मांसपेशियों की कोशिकाओं तक पहुँचाता है। एक स्वस्थ पुरुष धावक के शरीर में 4 से 6 लिटर रक्त होता है और एक महिला धावक में 4 से 4.5 लिटर रक्त होता है। एक क्यूबिक मिलिलिटर रक्त में एक करोड़ लाल कोशिकाएँ होती हैं। इस हिसाब से पुरुष में महिला के मुकाबले में रक्त की लाल कोशिकाओं की संख्या भी ज्यादा होती है। इसीलिए पुरुष धावक महिला के मुकाबले में ऑक्सीजन की अधिक मात्रा श्वास के जरिये खींच सकता है और इस्तेमाल कर सकता है। इसका सीधा अर्थ यह हुआ कि पुरुष धावक की कार्यक्षमता महिला धावक से अधिक होती है। औसतन, महिलाओं के हृदय का आकार भी पुरुष की अपेक्षा छोटा होता है। इसलिए महिला का हृदय रक्त की कम मात्रा को पम्प कर पाता है। इसका मतलब पुरुष की अपेक्षा महिला में मांसपेशियों तक पहुँचने वाली ऑक्सीजन की कुल मात्रा भी कम होती है। एक वजह यह भी है जिससे

महिलाओं द्वारा स्पर्द्धाओं में निकाले गये नतीजे पुरुषों के मुकाबले में थोड़े कम होते हैं। एक अन्य बात यह भी है कि महिलाओं के फेफड़ों का आयतन पुरुषों के मुकाबले में औसतन दस प्रतिशत कम होता है। कम आयतन से ऑक्सीजन प्राप्त करने की दर अर्थात् ऑक्सीजन के रूप में ऊर्जा ग्रहण करने की दर भी कम होती है। बारीकी से बयान किया जाये तो मांसपेशियों की कोशिकाओं में संचित ऊर्जा भंडारों के इस्तेमाल के लिए ऑक्सीजन की जरूरत पड़ती है। इसी बात को ध्यान में रखकर यह कहा जा सकता है कि जिन व्यक्तियों के फेफड़ों का आयतन बड़ा होता है वे समुद्रतल से अधिक ऊँची जगहों, जैसे मैक्सीको सिटी, पर होने वाली खेल प्रतिस्पर्द्धाओं में फायदे में रहते हैं। फेफड़ों के बड़े आयतन के कारण उनमें अधिक वायु समा सकती है जिसका अर्थ है ऊँची जगहों पर कम ऑक्सीजन वाली स्थितियों में औरों के मुकाबले में अधिक ऑक्सीजन खींच लेना।

परन्तु शोध करने वाले वैज्ञानिकों का यह कहना है कि चूँकि मुकाबला पुरुष-पुरुषों और महिलाओं-महिलाओं में होता है न कि पुरुषों और महिलाओं में, इसलिए मुकाबले में जीत तय करने में शरीर रचना के अलावा प्रशिक्षण की भूमिका ही महत्वपूर्ण होती। हालाँकि शक्ति सम्बर्द्धन के लिए बहुत वर्षों से अनेक धावक कुछ “दवाएँ” भी लेते हैं लेकिन इनका सेवन न केवल शरीर के लिए अत्यन्त हानिकारक पाया गया है बल्कि इससे खेल में प्रतियोगियों को समान स्थिति में समान अवसर मिलने और न्यायपूर्ण नतीजों तक पहुँचने में रुकावटें आती हैं। ये दवाएँ जिन्हें एंफीटैमाइन्स और एनेंबॉलिक स्टीरायड्स कहते हैं, लेने पर प्रतिबन्ध है। लेकिन इसका मतलब यह नहीं है कि शरीर की अपनी प्राकृतिक रूप से विकसित क्षमताएँ, प्रशिक्षण और अभ्यास में मौलिक कमियाँ हैं।

प्रशिक्षण के महत्व को समझ कर शरीर को बचपन से ही साधने को वरीयता मिल चुकी है। प्रशिक्षण-शालाओं में आजकल उपयुक्त, उच्च वैज्ञानिक तकनीकों के माध्यम से “बायोरेडम्स” को ध्यान में

रखकर प्रशिक्षण दिया जाता है। बायोरेडम्स शरीर के भीतर चलने वाली चयापचयी क्रियाओं में उतार-चढ़ाव वाली स्थिति है। चौबीस घंटे के एक चक्र के भीतर दिन व रात की अवधि आसपास मौजूद तापमान या मोटे तौर पर मौसम से शरीर की चयापचयी क्रियाएँ घटती-बढ़ती रहती हैं। यह देखा गया है कि चौबीस घंटों के दौरान, खासकर मनुष्य की जागने की अवधि के दौरान शरीर के विभिन्न अंगों की गतिविधि एक जैसी नहीं होती। कुछ अवधि ऐसी होती है जब शरीर का एक अंग या संयुक्त रूप से कुछ अंग एक खास तरह का काम करने के लिये सबसे ज्यादा सक्षम होते हैं। उदाहरण के तौर पर दौड़ने के लिये दोपहर बाद तीन बजे के बाद का समय सबसे अच्छा माना गया है। इस दौरान बेहतर प्रदर्शन किया जा सकता है और अच्छे नतीजे प्राप्त किये जा सकते हैं। खेल प्रदर्शनों को बेहतर बनाने के लिये बायोरेडम्स का इस्तेमाल किया जाना हाल की ही सोच है।

प्रशिक्षण और अभ्यास से साथे हुए एक धावक के शरीर में महत्त्वपूर्ण अंगों में कुछ स्थायी परिवर्तन आ जाते हैं जो कि एक सामान्य कार्य वाले व्यक्ति में नोट नहीं किये जा सकते हैं। छोटी दौड़ में हिस्सा लेने वाले तीव्र गति के धावकों के दिल का आकार सामान्य से कुछ बड़ा हो जाता है। यह बात मैराथन धावकों में भी देखी गई है। दौड़ने की अवस्था में ज्यादा ऑक्सीजन खून में मिल सके और मांसपेशियों तक पहुँच सके, इसलिये यह परिवर्तन स्वाभाविक रूप से हो जाता है। जब धावक विश्राम की स्थिति में होते हैं तब उनके दिल की धड़कनें बड़ी धीमी होती हैं। एक सामान्य व्यक्ति के मुकाबले में यह स्थिति असामान्य तो प्रतीत होती है लेकिन धावकों को इसका कोई नुकसान नहीं होता। इस स्थिति को “ब्रेडीकार्डिया” कहा गया है। तीव्रगति के धावकों अर्थात् स्प्रिंटर्स की जंघाओं की मांसपेशियों में टाइप-2 किस्म के उत्तक पाये गये हैं। इनमें अवसमात अपयोज हो सकने, अर्थात्

8 से 10 सेकंड के भीतर ही अत्यधिक मात्रा में छप-योम हो सकने, लायक बहुत ऊर्जा का संचय हो जाता है। अगर हमने ध्यान से अमेरिकन महिला धावक फ्लोरेन्स ग्रिफिथ जवायनर (फ्लो जो) और भारतीय धावक पी० टी० उषा के पैरों की मांसपेशियों को देखा हो तो यह बात आसानी से प्रकट हो जाती है कि उनकी मांसपेशियाँ उसी आयु की अन्य सामान्य महिला के मुकाबले में बड़े आकार की और अधिक शक्तिशाली दिखाई देती हैं। स्प्रिंट मुकाबले ज्यादातर एरेबिक अर्थात् वायुजीवी होते हैं जिनमें चंद सेकंडों में ही अत्यधिक ऑक्सीजन की छपत होती है। लेकिन आश्चर्यजनक बात यह है कि जिस अनुपात और मात्रा में ऑक्सीजन का सेवन किया गया है उतनी ही मात्रा में कार्बनडाइऑक्सीजन श्वास के जरिये बाहर नहीं निकलती है। यह मालूम हुआ है कि मांसपेशियों में अत्यधिक तनाव और कार्य के दौरान लेक्टिक अम्ल उत्पन्न होता है। उत्तकों में इसके जमाव से आसपास की नर्वस् प्रभावित होती हैं। चूँकि लेक्टिक अम्ल का संचय मांसपेशियों के लिये हानिकारक होता है, इसलिये उत्तकों में मौजूद नर्वस् मस्तिष्क तक इसकी खबर ले जाती है ताकि शरीर विश्रामपूर्ण मुद्रा में आ जाये। परन्तु लेक्टिक अम्ल से पैदा हुई दर्द की अनुभूति को शरीर के भीतर मौजूद कार्बनडाइऑक्साइड एक सुरक्षा कवक की तरह दबा कर रखती है। अगर ऐसा न हो तो स्प्रिंट मुकाबले के बाद धावक की जान पर भी आ बनती है। विकासक्रम में मानव के भीतर इस गैस को सहने की क्षमता और विशेष स्थितियों के लिये इसकी जरूरत विकसित हो गई है। स्प्रिंट धावकों के विपरीत मैराथन धावकों में पैर की मांसपेशियों में टाइप-2 उत्तक की अपेक्षा टाइप-1 उत्तक ज्यादा पाया गया है। यह परिवर्तन भी प्रशिक्षण और अभ्यास की वजह से ही होता है। आसल में पहले मांसपेशियों में टाइप-2 किस्म का वायुजीवी उत्तक होता है। परन्तु नियमित रूप से मैराथन दौड़ से टाइप-2 उत्तक आवायु-जीवी टाइप-1 उत्तक में परिवर्तित हो जाता है। टाइप-1 उत्तक कम ऊर्जा का इस्तेमाल करते हैं। लेकिन इसका नुकसान यह होता है कि शरीर जब दर्द की

सह्य सीमाओं, अर्थात् ग्रेसहोल्ड लिमिट्स, को लांघता है तो लेक्टिक अम्ल न बनने की अवस्था में मस्तिष्क को खतरे का अहसास नहीं होता। इससे अनेक बार मैराथन धावकों की हालत अत्यंत गंभीर हो जाती है और कभी-कभी मृत्यु भी हो जाती है।

दिल, फेफड़े और मांसपेशियों के अलावा टखने के नीचे पैर की तो दौड़ने में बड़ी ही महत्वपूर्ण भूमिका होती है। हालाँकि आदमी का पैर दौड़ने के लिये विकसित नहीं हुआ है फिर भी हड्डियों, मांसपेशियों और तंतुओं की किस्म और रचना की वजह से पैर में प्राकृतिक रूप से एक स्प्रिंग मौजूद है। पैर का यह स्प्रिंग तलुओं की ढालू बनावट की वजह से अस्तित्व में है। यही स्प्रिंग या लोच हमारी चाल और शारीरिक संतुलन के लिये जरूरी है। इस कुदरती स्प्रिंग की वजह से दौड़ने में बहुत सहूलियत मिलती है। इसकी वजह से शरीर को कम ऊर्जा खर्चनी पड़ती है। पहले जमाने में धावक नंगे पैर ही साफ़ और समतल कच्ची भूमि से सम्पर्क रखकर दौड़ते थे। लेकिन हाल के कुछ वर्षों में धावकों के लिये विशेष स्पोर्ट्स शूज और सिंथेटिक ट्रैक का प्रचलन हो गया है। सफाई रखने और चोट से बचने के लिये ये उपाय कारगर तो रहे पर इससे पैर की कुदरती लोच और स्प्रिंग प्रभाव को बड़ा आघात लगा है। ज्यादा नुकसान "हार्ड-टैक" स्पोर्ट्स शूज ने किया है। वैज्ञानिक अध्ययनों के अनुसार सबसे अच्छा स्पोर्ट्स शू पहनने के बाद भी धावक के पैर की लोच में निहित 40 प्रतिशत ऊर्जा का ही इस्तेमाल हो पाता है और बाकी की ऊर्जा बेकार हो जाती है। स्मरणीय है कि भारत के मशहूर धावक फ्लाइंग सिख मिल्खा सिंह ने नंगे पैर दौड़कर ही भारत को ओलंपिक प्रतिस्पर्धा में चतुर्थ स्थान दिलाया था। हाल के एशियायी खेलों में भारतीय मैराथन धावक बहादुर सिंह भी नंगे पैर दौड़े हैं। इस समय दुनिया का सबसे बढ़िया स्पोर्ट्स शू भी हमारे पैर के कुदरती स्प्रिंग और कार्य क्षमता का मुकाबला नहीं कर सकता। वैसे ऐसा जूता विकसित

बहुपत्ती, हवायी, ग्रीष्मकाल—342001

विज्ञान की प्रगति स्वतंत्र एवं संयुक्त रूप से विकसित हो रही है। हवायी, ग्रीष्मकाल, बहुपत्ती, विज्ञान के अनेक उपयोग हैं। इनके कुछ प्रमुख उपयोगों की सभी इस लेख में नीचे की जा रही है।

**विकिरण विज्ञान:** एक्स-किरणों का उपयोग फोटो-ग्राफ (Photographic emulsion) की प्रभावित करने वाली है। इस प्रकार प्राप्त प्रतिबिम्ब की सहायता से उस वस्तु में छिपी वस्तुओं की बात किया जा सकता है। रेडियम के स्थान पर प्रायः 60°C का उपयोग विकिरण विज्ञान में प्रयुक्त किया जाता है।

विज्ञान की प्रगति स्वतंत्र एवं संयुक्त रूप से विकसित हो रही है। हवायी, ग्रीष्मकाल, बहुपत्ती, विज्ञान के अनेक उपयोग हैं। इनके कुछ प्रमुख उपयोगों की सभी इस लेख में नीचे की जा रही है।

**विकिरण विज्ञान:** एक्स-किरणों का उपयोग फोटो-ग्राफ (Photographic emulsion) की प्रभावित करने वाली है। इस प्रकार प्राप्त प्रतिबिम्ब की सहायता से उस वस्तु में छिपी वस्तुओं की बात किया जा सकता है। रेडियम के स्थान पर प्रायः 60°C का उपयोग विकिरण विज्ञान में प्रयुक्त किया जाता है।

डॉ. डी. जी. आर. एवं डॉ. आर. के. सेहगल

## रेडियोसक्रिय विकिरणों के उपयोग एवं सुरक्षा

वैज्ञानिक शोधों से यह पता चला है कि विद्युत् की शक्ति को नियंत्रित करने के लिए हमें किस शक्ति की जरूरत पड़ती है वह हमें अपनी अंतर्गत, फोटो, या फिर विकिरणों और रेडियो के रूप में विज्ञान के द्वारा पदार्थों से प्राप्त होती है। इसके अलावा हम रेडियोसक्रिय शक्ति को नियंत्रित करने के लिए विद्युत्, ध्वनि, और रेडियो के रूप में विज्ञान के द्वारा पदार्थों से प्राप्त होती है। इसके अलावा हम रेडियोसक्रिय शक्ति को नियंत्रित करने के लिए विद्युत्, ध्वनि, और रेडियो के रूप में विज्ञान के द्वारा पदार्थों से प्राप्त होती है।

वैज्ञानिक शोधों से यह पता चला है कि विद्युत् की शक्ति को नियंत्रित करने के लिए हमें किस शक्ति की जरूरत पड़ती है वह हमें अपनी अंतर्गत, फोटो, या फिर विकिरणों और रेडियो के रूप में विज्ञान के द्वारा पदार्थों से प्राप्त होती है। इसके अलावा हम रेडियोसक्रिय शक्ति को नियंत्रित करने के लिए विद्युत्, ध्वनि, और रेडियो के रूप में विज्ञान के द्वारा पदार्थों से प्राप्त होती है।

जाने वाले न्यूक्लाइडों में उल्लेखनीय न्यूक्लाइड है।  $^{145}\text{Sm}$  ( $t_{1/2}=360$  दिन)  $^{153}\text{Gd}$  ( $t_{1/2}=236$  दिन) और  $^{170}\text{Tm}$  ( $t_{1/2}=129$  दिन)

**रेडियो न्यूक्लाइडों से प्राप्त विद्युत शक्ति—** जब किसी रेडियो स्रोत से प्राप्त एल्फा व बीटा कणों तथा गामा किरणों का द्रव्य में अवशोषण होता है, तब विकिरण-ऊर्जा उष्मा में परिणत हो जाती है। इस उष्मा से विद्युत् या अन्य प्रकार की शक्ति प्राप्त की जा सकती है। इस कार्य के लिए एल्फा एवं बीटा कण अधिक उपयोगी होते हैं। ये विकिरण को सरलता से रोकते हैं तथा अपनी ऊर्जा को उष्मा के रूप में अवशोषक को देते हैं। ऐसे रेडियो न्यूक्लाइड की अर्ध आयु अत्यल्प भी नहीं होनी चाहिए, अन्यथा उसकी सक्रियता और उष्मा मोचन की दर एकदम तेजी से गिर जाएगी। अमेरिका तथा सोवियत संघ में ताप-वैद्युत-शक्ति-जनितों में  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{147}\text{Pm}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{242}\text{Cm}$ , तथा  $^{244}\text{Cm}$  के न्यूक्लाइडों का प्रयोग किया जाता है।

**रेडियो-आइसोटोपों का उष्मा स्रोतों में उपयोग—**रेडियो सक्रिय न्यूक्लाइड में उष्मा ऊर्जा के सघन स्रोत हो सकते हैं। इस तथ्य का उपयोग कई अंतरिक्ष सम्बन्धित शोध कार्यों में किया जाता है। निम्न प्रणोद-राकेटों में नोदक गैस हाइड्रोजन को गर्म करने के लिए किसी रेडियो सक्रिय पदार्थ जैसे  $^{147}\text{Pm}$ ,  $^{210}\text{Po}$  अथवा  $^{238}\text{Pu}$  की ऊर्जा का उपयोग किया जाता है।

**विकिरण द्वारा खाद्य पदार्थों का संरक्षण—** खाद्य पदार्थों के सड़ने का कारण उन पर विभिन्न सूक्ष्मजीवाणुओं की क्रियाओं का होना है। खाद्य-परिरक्षण की परम्परागत विधियों जैसे पास्तीकरण, डिब्बों में बन्द करना और प्रशीतीकरण में सूक्ष्मजीव या तो उष्मा द्वारा मर जाते हैं या ठंड के कारण निष्क्रिय हो जाते हैं। जीवाणुओं को मारने के लिए आवश्यक विकिरण की मात्रा सूक्ष्मजीवों की प्रकृति पर निर्भर करती है। खाद्य-पदार्थों, मुख्यतः मांस,

अंडे, मछली और और फलों का परिरक्षण गामा किरणों, त्वरित इलेक्ट्रॉनों अथवा एक्स-किरणों द्वारा उद्भासित करके किया जाता है। इसी प्रकार विकिरणों के प्रयोग से स्ट्रॉबेरी, नारंगी, नींबू, मीठी-चेरी, जामुन, खुबानी आदि फलों को सड़ने से बचाया जा सकता है।

**विकिरण द्वारा विसंक्रमण :** परम्परागत विधियों के अनुसार अस्पतालों में प्रयुक्त होने वाली वस्तुओं को गर्म करके विसंक्रमित किया जाता है, परन्तु कुछ पदार्थों को जिनमें पट्टियाँ, हाइपोडर्मिक पिचकारियाँ और शल्यक्रिया सीवन भी शामिल हैं, विकिरण द्वारा विसंक्रमित किये जाते हैं।

**विकिरण द्वारा नाशक-कीड़ों की रोकथाम :** कीड़े खड़ी फसलों और मवेशियों को अत्यधिक हानि पहुँचाते हैं। अमेरिका के अनेक वैज्ञानिकों ने कीड़ों की संख्या को नियंत्रित करने के लिए विकिरण का प्रयोग किया है। इसमें  $^{60}\text{Co}$  का महत्वपूर्ण योगदान है। इसी प्रकार की मक्खियों, कार्न बोरेर, जिप्सी एवं काडलिंग पतंगों, टसी-टसी मक्खियों तथा एनोफेलीज मच्छरों का उन्मूलन भी विकिरण द्वारा सरलता से किया जा सकता है।

**वनस्पतियों में विकिरण-उत्परिवर्तन :** वनस्पतियों की नई किस्मों को पैदा करने के लिए भी विकिरण का प्रयोग किया गया है। परम्परागत प्रक्रिया के अनुसार ईच्छित उत्परिवर्तनों की समय-समय पर, स्वतः प्रकट होने तक प्रतीक्षा की जाती है और फिर संकरण तथा वरण द्वारा जिस पौधे में परिवर्तन प्रमुख होता है, उसका विकास किया जाता है। कुछ रसायन उत्परिवर्तनों को प्रेरित कर सकते हैं, परन्तु विकिरण-उद्भासन द्वारा उत्परिवर्तक स्वरूपों का उत्पादन अधिक सरल हो गया है। वनस्पतियों की कई स्पीशीज का किसी न किसी रूप में विकिरण द्वारा उद्भासन किया जा चुका है और कई लाभकारी उत्परिवर्तन भी प्राप्त हुए हैं, जैसे उपज में वृद्धि, कालीदाख की अधिक रोग प्रतिरोधिता, अच्छी किस्म और बड़े फल, जौ, सन, जूट, सेम एवं अन्य वनस्पतियों की विकासशीलता में परिवर्तन आदि।





महीनों अथवा वर्षों तक नहीं होता है। मानव शरीर में अति-प्रभावन के कारण होने वाले प्रेक्षित विकिरण-प्रभाव चार चरणों में होते हैं। प्रथम चरण में शिथिलता होती है, जो मितलाता है और उल्टी होती है। यदि प्रभावन अत्यधिक नहीं हुआ, तो इसके पश्चात् दूसरा चरण आता है, जिसमें रोगी अपेक्षाकृत स्वस्थ दिखाई देता है। इस चरण की अवधि कुछ दिनों से लेकर कई सप्ताह तक हो सकती है। विकिरण की मात्रा जितनी अधिक होगी, दूसरे चरण की अवधि उतनी ही कम होगी। तीसरे चरण में शरीर की प्रतिक्रिया सर्वाधिक हो जाती है और रोगी का बचपाना उसके शारीरिक संरचना की इस प्रभाव का प्रतिरोध करने की क्षमता पर निर्भर करता है। इसके कुछ लक्षण हैं : अवसन्नता (Prostration), मंदान्न (Loss of Appetite), भार में कमी, ज्वर, हृदय की धड़कन में तेजी, अतिसार, मसूड़ों में रक्त-स्राव और बालों का झड़ना आदि। जहाँ विकिरण की मात्रा इतनी अधिक नहीं पहुँची हो, वहाँ लम्बे समय तक उपचार के पश्चात् ही स्वास्थ्य लाभ होता है। यही चौथा चरण होता है।

रक्त पर विकिरण का प्रभाव यह प्रकट करता है कि लसीकाय-ऊतक (Lymphoid tissues), मज्जा (Bone Marrow) और यकृत, जिनमें रक्त के विभिन्न अवयवों का निर्माण होता है, शरीर के ऐसे क्षेत्र हैं जिन पर विकिरण की तुरन्त अभिक्रिया होती है। इस कारण जठरांत्र प्रदेश, अभिनेत्र लेंस और प्रजनन अंगों सहित उक्त लसीका ऊतक, मज्जा और यकृत

को “विकिरण-संवेदी” (Radio Sensitive) ऊतक कहते हैं। इसके विपरीत परिपक्व पेशीय कोशिकाएँ (Mature Cells of Muscles), अस्थि, उपास्थि और केन्द्रीय तंत्रिका-तंत्र विकिरण प्रतिरोधी होते हैं, क्योंकि अपेक्षाकृत अधिक विकिरण ही इनसे संबन्धित स्पष्ट प्रभाव उत्पन्न कर सकते हैं। त्वचा, फेफड़े और यकृत में विकिरण के प्रति मध्यम संवेदनशीलता होती है। विकिरण द्वारा अत्यधिक प्रभावित होने के कारण बाद में होने वाले प्रभावों में आयु घट जाती है, कुछ वर्षों में रक्त-श्वेतामयता (Leukemia) और अन्य प्रकार के कैंसर हो जाते हैं।

**अधिकतम अनुमेय विकिरण मात्राएँ :** रेडियो सक्रिय पदार्थों, परमाणु भट्टियों और कण-त्वरित्रों से होने वाले विकिरण के सम्भावित हानिकारक प्रभावों को देखते हुए, अतिप्रभावन के विरुद्ध पर्याप्त सावधानियाँ बरतना आवश्यक है। विकिरण-क्रिया का प्रभाव चुम्बकीय-अक्षांश और ऊँचाई के साथ-साथ बढ़ता जाता है। इसके अतिरिक्त पृथ्वी में भी पर्याप्त रेडियम और 40 K जैसे अन्य रेडियो न्यूक्लाइड भी विद्यमान हैं और वायुमण्डल में रेडियम और थोरियम के प्रसर्ग उपस्थित रहते हैं, जिनके कारण आयनी-कारक-विकिरण पर्याप्त मात्रा में उत्पन्न होते रहते हैं। सम्पूर्ण शरीर पर लगभग एक दिन की अवधि में पहुँचने वाले अत्यधिक विकिरण मात्राओं के प्रारंभिक सम्बन्धी प्रभावों का सारांश सारणी सख्या—1 में दर्शाया गया है।

#### सारणी सख्या—1

सम्पूर्ण शरीर पर अत्यधिक विकिरण मात्राओं के प्रारम्भिक प्रभाव

अत्यधिक मात्रा रेडों में	संभावित स्वास्थ्य सम्बन्धी प्रभाव
0 से 25 तक	किसी प्रकार का प्रेक्षणीय प्रभाव नहीं होता।
25 से 100 तक	रक्त में थोड़ा सा परिवर्तन, परन्तु कोई अन्य प्रेक्षणीय प्रभाव नहीं होता।
100 से 200 तक	5 से 50% रोगियों में तीन घंटों के अन्दर ही वमन और थकान तथा मंदान्न।
200 से 600 तक	तीन घंटों के अन्दर 50 से 100% रोगियों में वमन। 300 से अधिक रेड्युक्त रोगियों में दो घंटों के भीतर इनके प्रभाव होने लगेंगे, दो सप्ताह बाद बालों का झड़ना, रक्त में भयंकर परिवर्तन और रक्तस्राव तथा संक्रमण।
600 से 1000 तक	1 घण्टे के भीतर वमन, भयंकर रक्त-परिवर्तन, रक्तस्राव, संक्रमण, बालों का झड़ना आदि। दो महीनों के भीतर 50 से 100% रोगियों की मृत्यु।



## विकिरण से सुरक्षा

परमाणु भट्टियों, त्वरिखों और रेडियो सक्रिय पदार्थों सद्युक्त विकिरण स्रोतों के साथ काम करने वाले कर्मचारियों को विकिरण से बचाने के लिए एक तरीका तो यह है कि काम करने वाले और विकिरण स्रोत के बीच काफी दूरी रखी जाय। दूसरा तरीका यह भी है कि उपयुक्त अवशोषकों अथवा परिरक्षकों का उपयोग किया जाय, जो विकिरण को या तो क्षीण कर दें या उसे अवशोषित कर लें। सुरक्षा के लिए जिन सावधानियों को बरतना आवश्यक है, उनमें प्रमुख निम्न हैं। जहाँ रेडियो सक्रिय पदार्थ विद्यमान हों, वहाँ न तो खाना जमा करना चाहिए, न बनाना

और न ही खाना चाहिए तथा त्वचा को खुजलाना भी नहीं चाहिए, जिससे कि शरीर में रेडियोसक्रिय पदार्थ प्रविष्ट न हो सकें। प्रयोगशाला में रबड़ के दस्तानों का उपयोग करके एल्फा कणों से परिरक्षण हो सकता है। न्यूट्रॉनों और गामा किरणों की उच्च बन्धन क्षमता के कारण उनका अवशोषण करना अत्यन्त कठिन होता है। बीटा किरणों के समान ही गामा किरणों के लिए सर्वोत्कृष्ट अवशोषक उच्च घनत्व वाले पदार्थ होते हैं। अतः लेड (सीसा) का प्रयोग करना चाहिए।

इस प्रकार उपरोक्त वर्णित उपायों द्वारा विकिरण से रक्षा कर मानव जीवन को इसके दुष्प्रभावों से बचाया जा सकता है। □ □

## खेलों में वन्य-प्राणी

वन्य प्राणियों को जगजाहिर करने तथा मनुष्य एवं इन प्राणियों के बीच की दूरी को निरन्तर कम करने का प्रयास खेलों के माध्यम से होता रहा है। कई तरह के खेलों में वन्य प्राणियों तथा पालतू पशुओं को एक प्रतिद्वन्द्वी खिलाड़ी के रूप में मैदानों में उतारा जा रहा है। संसार के कई भागों में भैंसों के साथ मनुष्य द्वारा मल्लयुद्ध का खेल एक ऐसा ही उदाहरण है। प्राचीन काल में आखेट को भी एक खेल के रूप में देखा जाता था, जिसमें खूंखार वन्यप्राणी तथा दिलेर मनुष्य आमने-सामने भिड़ते थे। कुछ आरंभिक ओलिम्पिक खेलों में भी निशानेबाजी स्पर्धा जीवित वन्य प्राणियों को लक्ष्य बनाकर संपादित की जाती थी। लेकिन आजकल 'क्ले मॉडेलों' पर यह कार्य किया जाता है ताकि व्यर्थ ही वन्य प्राणियों को मारा न जाये। बन्दूक तथा धनुष द्वारा निशानेबाजी के खेल प्राचीन आखेट खेलों का ही एक रूप हैं।

कुछ खेलों में प्राणियों को प्रतिद्वन्द्वी खिलाड़ी के रूप में न उतार कर सहायक खिलाड़ी के रूप में उतारा जाता है। पोलो में घोड़ों का उपयोग एक

## सतीश कुमार शर्मा

सहायक के रूप में ही होता है। कई खेलों एवं आयोजनों में हाथी एवं ऊँटों का भी इसी तरह उपयोग किया जाता है। घुड़दौड़ एवं ऊँट दौड़ कुछ ऐसे ही खेल हैं। सरकस के खेलों में भी अनेक वन्य प्राणी जैसे कबूतर, काकातू, चिपांजी, बन्दर, हाथी, सिंह, बाघ, दरियाई घोड़ा आदि तथा अनेक किस्म के पालतू प्राणी जैसे घोड़ा, कुत्ता, बकरी, ऊँट आदि तरह-तरीक के आकर्षक खेल दिखाकर मनुष्यों का दिल जीत लेते हैं।

विदेशों में कई जगह डॉल्फिन नामक जलीय स्तनधारी को रस्सी कुदाई का खेल सिखा कर मनोहारी प्रस्तुतियाँ की जाती हैं। इधर भारत में बन्दर तथा रीछ को मदारी लोग अनेक आकर्षक खेल सिखा कर गाँव-गाँव घूम कर न केवल अपनी जीविका कमाते हैं अपितु एक प्राचीन कला को भी पीढ़ी दर पीढ़ी जीवित बनाये चले आ रहे हैं।

वन्य प्राणियों का खेलों में एक दूसरा अति महत्त्वपूर्ण रूप है—एक शुभंकर के रूप में उनका प्रदर्शन। ओलिम्पिक तथा एशियाई खेलों में वन्य प्राणियों को

आर्बोरीकल्चरिस्ट, विश्व वानिकी दृष्ट उद्यान, झालाना इंगरी, जयपुर-302004

एक भुशंकर के रूप में प्रदर्शित करने का विश्वविद्यालय द्वारा बना आ रहा है। चालू सदी के नवें दशक के अतिरिक्त तथा ऐशियाई खेलों के भुशंकरों की सूची से यह और भी स्पष्ट हो जायेगा। (साराणी-1)

साराणी 1 : नवें दशक के अतिरिक्त तथा ऐशियाई खेलों के भुशंकर

नाम खेल	देश	गहरे लहरों के भुशंकरों का आयोजन हुआ	वर्ष	भुशंकर
22 वां अतिरिक्त	रूस	साराणी	1980	भालू (मीशा)
23 वां अतिरिक्त	अमेरिका	लॉस एंजेलिस	1984	सैम द डेगल
24 वां अतिरिक्त	रूस कोरिया	सियोल	1988	कोरियाई बाघ (होदीसी)
8 वां ऐशियाई	भारत	दिल्ली	1982	होथी (अपु)
9 वां ऐशियाई	रूस कोरिया	सियोल	1986	कोरियाई बाघ (होदीसी)
10 वां ऐशियाई	चीन	बीजिंग	1990	पांडा (पैन-पैन)
11 वां ऐशियाई	जापान	हिरोशिमा	9994	काजुआई का जोड़ा (कोको और पोपो)

भुशंकरों की न केवल जीवन रूप में बल्कि महल रूप में भी प्रदर्शित किया जाता है। 1984 लॉस एंजेलिस अतिरिक्त के भुशंकर "सैम द डेगल" का विश्वीय "ग्रेट डिप्ट प्रोडक्शन" ने तैयार किया। रबर्ट ग्रे व उनके साथी इस भुशंकर के निर्माणकर्ता हैं। "सैम" की लम्बाई 2 मी० चौड़ाई 2 मी० तथा वजन 23 किलोग्राम था। 8 वें ऐशियाई में जीवित होथी (अपु) की भुशंकर के रूप में प्रदर्शित किया गया। अपु की कैद के जंगलों से पकड़ा गया था। होल ही में चीन में आयोजित 10 वें ऐशियाई का भुशंकर भी जीवित पांडा को रखा गया।

भालू, बाघ, होथी, पांडा आदि अन्य सभी प्रथम में शामिल अन्य प्राणी हैं, जो आज वेथी से विद्युत होले जा रहे हैं। जीवित पांडा (*Ailuropoda melano-leuca*) जो चीन में आयोजित ऐशियाई का भुशंकर था, की 'ग्रेट वाइल्डलाइफ फाउंडेशन' ने भी अपना प्रतीक (Mascot) स्वीकार किया हुआ है। पांडा पूर्वोत्तर भारत के वनों, अर्थात् चीन के जंगलों में पाया

पांडा एक खास किसम के बाघ पर ही अपना जीवन व्यतीत करता है। चीन में 1970 में इन बाघों में सांख्यिक प्रवृत्तिकरण हो जाने के कारण बाघ वन से हट गये, जिससे कोई भी से ज्यादा पाँडे घूँस से तृप्त-तृप्त कर मर गये। बाघ वनों की सफा कर देती शुरू हो जाने से बड़े पैमाने पर आबासीजनता की समस्या थी पांडों की विलुप्तीकरण की वरफ वे जा रही है। पांडों की इस दयनीय स्थिति से उबारने के लिये चीन सरकार ने 'पांडा रिसर्च प्रोजेक्ट' शुरू किया तथा 10 वें ऐशियाई में इस अनजान सुन्दर जीव को अग्राजिह्व कर इस प्रजाति की संरक्षण दिखाने हेतु सारे संसार का ध्यान आकृष्ट किया।

प्रत्येक अतिरिक्त एवं ऐशियाई के दौरान सेवन मान देश अपने देश के किसी भी एक महत्वपूर्ण वन

नी की श्रृंखला के रूप में प्रदर्शित करता है। ऐसी-  
नी की श्रृंखला तथा समाचार पत्रों के द्वारा श्रृंखला  
प में परिवर्धन पाकर वह वन्य प्राणी जन-जन तक  
पहुँचता है। आम आदमी का यह कर्तव्य है कि वह  
कमल श्रृंखला के प्रतीक वन्य प्राणियों की श्रृंखला

## व-वृत्तक-हृदय और मस्तिष्क-हृदय

### रोग निदान

विद्युत् और वृत्तक-व-वृत्तक का चोली दासन का साथ  
एक से दूसरे में परिवर्तन के उदाहरण जेनरेटर  
र मोटर है। बिजली के तारों की कुँडली के बीच  
वृत्तक प्रदान में विद्युत्-धारा उत्पन्न होती है और  
विद्युत्-धारा एक कुँडली के मध्य वृत्तक रखी  
में ही वह मोटर की तरह चक्कर लगाते जाँगा।  
भा नहीं है कि विद्युत् केवल निर्वर्ण पदार्थों में ही  
ही है, वह जीवित पदार्थों में भी मौजूद है। वह-  
यों और जगुओं में पाई जाते वाली विद्युत् की  
व-विद्युत् के नाम से पुकारते हैं। मज्झा में सम-  
नी का संचार गतिधर्म में विद्युत्-संकेतों के संवाहन  
होता है। यही नहीं, हृदय और मस्तिष्क की  
गाम्भीर्य में सूक्ष्म विद्युत् स्पन्दों द्वारा संवाहित  
ही है।

जैसा कि पहले बताया जा चुका है कि विद्युत्  
र वृत्तक का एक दूसरे से अलग नहीं किया जा  
सकता। जब विद्युत् धारा के सतत क्रियाशील अंगों  
में हृदय और मस्तिष्क, के कोषों में होकर प्रवाहित  
होते हैं तो उस क्षेत्र में सूक्ष्म, वृत्तक-व-वृत्तक की उत्पन्न  
आता है। इस वृत्तक-व-वृत्तक-व-वृत्तक-व-वृत्तक-व-वृत्तक  
व-वृत्तक का इतिहास लगभग 20 वर्ष  
प्रायः है। यह अब वैज्ञानिकों के आकर्षण का केन्द्र  
बन गया है क्योंकि इसके द्वारा मज्झा के मस्तिष्क  
हृदय में हो रही विद्युत् व असाधारण प्रक्रिया से  
मस्तिष्क विद्युत् गतिविधि को सही प्रकार से ज्ञात

निर्देश, नई दिल्ली—110012

प्रत्येक वन्यप्राणी प्रजाति के संवर्धन तथा संरक्षण में  
अपना योगदान दे ताकि ये प्राकृतिक अभ्युन्न विधियाँ  
आनेवाली पीढ़ियों की प्राकृतिक आवास में जीवित  
रख सकें। □ □

### व-वृत्तक-हृदय

क्रिया जा सकता है। अब तक हृदय और मस्तिष्क की  
में अतिप्रतिवर्धन वृत्तक-व-वृत्तक-व-वृत्तक-व-वृत्तक-व-वृत्तक-  
एनसिफलोग्राम नामक यन्त्रों से उपलब्ध सूचनाओं के  
आधार पर मालूम की जाती थी। इन यन्त्रों की  
कमजा: हृदय और मस्तिष्क से इलेक्ट्रोड्स द्वारा जोड़  
दिया जाता है। आन्तरिक विद्युत् गतिविधि के  
माप, जिन्हें इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम तथा इलेक्ट्रोएनसिफ-  
लोग्राम कहते हैं, या तो यन्त्र के परदे पर देखे जा  
सकते हैं या फिर उन्हें कागज पर अंकित कर लिया  
जाता है। विस्तारक इन्हें जीव कर बना सकते हैं  
कि ये अंग ठीक से कार्य कर रहे हैं या उनमें रोग है।  
परन्तु इन दोनों की अपनी सीमाएँ हैं। इलेक्ट्रोएन-  
सिफलोग्राम के माप विद्युत्-संकेत मस्तिष्क के सभी  
विद्युत्-धारा से आने वाली सूचनाओं का सम्मिश्रण  
है तथा इससे यह सुनिश्चित करना मुश्किल हो जाता  
है कि मस्तिष्क की वृत्तक-वृत्तक से किसना दूर है तथा  
उस संकेत की शक्ति किसनी है।

मानव अंगों में वृत्तक-वृत्तक का पता लगाने के  
बाद वैज्ञानिकों ने मज्झा-वृत्तक-वृत्तक-वृत्तक-वृत्तक-वृत्तक-  
एनसिफलोग्राम नामक यन्त्रों का विकास किया है।  
इनके विकास में वस्तुतः विज्ञान की होल के सभी  
संविधान नई शालाओं जैसे अतिचालकता तथा  
वृत्तक-वृत्तक आदि का सहस्रपूर्ण सहयोग है। इन यन्त्रों  
द्वारा विद्युत् के उत्पन्न का सही स्थान मालूम हो  
जाता है तथा उनकी सही शक्ति का अनुमान भी  
लगाया जा सकता है।

निर्देशावली, सी० एस० आर्दे० आर०, दिल्ली-110012

प्राणी को शुभंकर के रूप में प्रदर्शित करता है। टेली-विज़न, रेडियो तथा समाचार पत्रों के द्वारा शुभंकर रूप में परिचय पाकर वह वन्य प्राणी जन-जन तक पहुँचता है। आम आदमी का यह कर्तव्य है कि वह न केवल शुभंकरों के प्रतीक वन्य प्राणियों को बल्कि

प्रत्येक वन्यप्राणी प्रजाति के संवर्धन तथा संरक्षण में अपना योगदान दे ताकि ये प्राकृतिक अमूल्य निधिवाँ आनेवाली पीढ़ियों को प्राकृतिक आवास में जीवित मिल सकें। □ □

## जैव-चुम्बकत्व और मस्तिष्क-हृदय रोग निदान

चन्द्रमान शर्मा

विद्युत् और चुम्बकत्व का चोली दामन का साथ है। एक से दूसरे में परिवर्तन के उदाहरण जेनरेटर और मोटर हैं। बिजली के तारों की कुंडली के बीच में चुम्बक घुमाने में विद्युत्-धारा उत्पन्न होती है और यदि विद्युत्-धारा युक्त कुण्डली के मध्य चुम्बक रखा जाये तो वह मोटर की तरह चक्कर लगाने लगेगा। ऐसा नहीं है कि विद्युत् केवल निर्जीव पदार्थों में ही होती है, वह जीवित पदार्थों में भी मौजूद है। पेड़-पौधों और जन्तुओं में पाई जाने वाली विद्युत् को जैव-विद्युत् के नाम से पुकारते हैं। मनुष्यों में सम-वेदना का संचार नाड़ियों में विद्युत्-संकेतों के संचालन से होता है। यही नहीं, हृदय और मस्तिष्क की क्रियायें भी सूक्ष्म विद्युत् स्पंदनों द्वारा संचालित होती हैं।

जैसा कि पहले बताया जा चुका है कि विद्युत् और चुम्बकत्व को एक दूसरे से अलग नहीं किया जा सकता। जब विद्युत्-शरीर के सतत् क्रियाशील अंगों जैसे हृदय और मस्तिष्क, के कोषों में होकर प्रवाहित होती है तो उस क्षेत्र में सूक्ष्म, चुम्बकत्व भी उत्पन्न हो जाता है। इस चुम्बकत्व को जैव-चुम्बकत्व कहते हैं। जैव चुम्बकत्व का इतिहास लगभग 20 वर्ष पुराना है। यह अब वैज्ञानिकों के आकर्षण का केन्द्र बन गया है क्योंकि इसके द्वारा मनुष्य के मस्तिष्क तथा हृदय में हो रही सामान्य व असामान्य प्रक्रिया से सम्बन्धित विद्युतीय गतिविधि को सही प्रकार से ज्ञात

किया जा सकता है। अब तक हृदय और मस्तिष्क की ये अनियमिततायें इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम तथा इलेक्ट्रो-एनसिफेलोग्राम नामक यन्त्रों से उपलब्ध सूचनाओं के आधार पर मालूम की जाती थीं। इन यन्त्रों को क्रमशः हृदय और मस्तिष्क से इलेक्ट्रोड्स द्वारा जोड़ दिया जाता है। आन्तरिक विद्युतीय गतिविधि के ग्राफ, जिन्हें इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम तथा इलेक्ट्रोएनसिफेलोग्राफ कहते हैं, या तो यन्त्र के परदे पर देखे जा सकते हैं या फिर उन्हें कागज़ पर अंकित कर लिया जाता है। चिकित्सक इन्हें जाँच कर बता सकते हैं कि ये अंग ठीक से कार्य कर रहे हैं या उनमें रोग है। परन्तु इन दोनों की अपनी सीमायें हैं। इलेक्ट्रोएनसिफेलोग्राफ से प्राप्त विद्युत्-संकेत मस्तिष्क के सभी विद्युत्-स्रोतों से आने वाली सूचनाओं का सम्मिश्रण है तथा इससे यह सुनिश्चित करना दुष्कर हो जाता है कि सम्बन्धित स्रोत इलेक्ट्रोड से कितना दूर है तथा उस संकेत की शक्ति कितनी है।

मानव अंगों में जैव-चुम्बकत्व का पता लगाने के बाद वैज्ञानिकों ने मैग्नेटोकार्डियोग्राम तथा मैग्नेटो-एनसिफेलोग्राम नामक यंत्रों का विकास किया है। इनके विकास में वास्तव में विज्ञान की हाल के वर्षों में विकसित नई शाखाओं जैसे अतिचालकता तथा जैव-विद्युत् आदि का महत्वपूर्ण सहयोग है। इन यंत्रों द्वारा विद्युत् के उद्गम का सही स्थान मालूम हो जाता है तथा उनकी सही शक्ति का अन्दाज़ा भी लगाया जा सकता है।

सम्पादक, 'साइन्स रिपोर्टर', प्रकाशन एवं सूचना रोड, नई दिल्ली—110012

निदेशालय, सी० एस० आई० आर०, हिलसाइड

सन् 1911 में कैमरलिंग ऑन्स नामक वैज्ञानिक ने सबसे पहले अतिचालकता का पता लगाया। सामान्य रूप से विद्युत् के चालक धातु तीन प्रकार के होते हैं। पहले सुचालक—जिनमें होकर विद्युत् आसानी से गुजर जाती है; दूसरे मध्य चालक—जिनमें विद्युत् बहुत कम मात्रा में प्रवाहित होती है और तीसरे कुचालक—जिनमें विद्युत् बिल्कुल प्रवाहित नहीं होती। विद्युत् चालन की क्रिया में वास्तव में धातु के इलेक्ट्रॉन विद्युत् प्रवाह में बाधा उपस्थित करते हैं, जिससे विद्युत् का बहुत-सा भाग ताप के रूप में नष्ट हो जाता है। कैमरलिंग ऑन्स ने देखा कि यदि किसी सुचालक का तापक्रम 4 डिग्री केल्विन तक कम कर दिया जाये तो विद्युत् बिना किसी अवरोध के उसमें प्रवाहित होती है। इसी स्थिति को अतिचालकता कहते हैं। आजकल इस क्षेत्र में बहुत तेजी से कार्य हो रहा है तथा यह प्रयत्न किये जा रहे हैं कि ऐसे अतिचालकों का विकास किया जाये जो ऊँचे तापक्रमों पर भी इस गुण को प्रदर्शित कर सकें। अतिचालकों के अनेक सम्भावित उपयोग हैं, विशेष कर उद्योगों और चिकित्सा में।

अतिचालक पदार्थों पर आधारित है एक महत्वपूर्ण युक्ति—जॉसेफसन जंक्शन। इस युक्ति में अतिचालक पदार्थों की दो सतहों के बीच में किसी कुचालक की एक सतह लगा दी जाती है। इस युक्ति का लाभ यह है कि इसमें वॉल्टेज का परिवर्तन बहुत तेज गति से होता है तथा विद्युत् की खपत भी अत्यन्त कम होती है। यदि किसी अतिचालक तार के लूप में एक से अधिक जॉसेफसन जंक्शन लगा दिये जायें तो वह उपकरण “स्क्विड” (सुपरकंडक्टिंग क्वांटम इंटरफियरेन्स डिवाइस) कहलाता है। “स्क्विड” द्वारा अत्यन्त सूक्ष्म वॉल्टेज परिवर्तनों का मापा जा सकता है। मैग्नेटोकार्डियोग्राम तथा मैग्नेटोएनसिफेलोग्राम में “स्क्विड” के उपयोग द्वारा विद्युतीय परिवर्तनों से उत्पन्न सूक्ष्म चुम्बकीय संकेतों को आसानी से ज्ञात किया जाता है।

अमेरिका की ‘फोर्ड मोटर कम्पनी’ के वैज्ञानिक

जेम्स जिमरमान ने सबसे पहले “स्क्विड” का निर्माण किया और उसमें सतत सुधार करते रहे। दुर्भाग्य से वे इसका कोई लाभदायक उपयोग नहीं खोज पाये। कहते हैं कि जिमरमान द्वारा विकसित “स्क्विड” इतनी संवेदनशील थी कि जब भी वे अपनी प्रयोगशाला में धातु की कुर्सियों को इधर-उधर करते यह यंत्र इन परिवर्तनों को संकेतों द्वारा प्रदर्शित करता। जिमरमान के साथी यंत्र की इस प्रक्रिया को बड़े कौतुहल से देखते।

प्रकृति के नियम बड़े विचित्र हैं। जिमरमान द्वारा विकसित उपलब्धि की व्यवहारिक उपयोगिता का श्रेय जाना था इलिनियॉस विश्वविद्यालय के भौतिकशास्त्री डेविड कोहेन को। कोहेन ने कुछ वर्ष पूर्व ही उच्च ऊर्जा भौतिकी में अपना अध्ययन छोड़ जैव-विद्युत् विषय से नाता जोड़ा था। वे हृदय की चुम्बकीय तरंगों को एक चुम्बक-निरपेक्ष कक्ष में चुम्बकीय प्रेरक कुंडली की मदद से मापने का प्रयोग कर रहे थे। उन्होंने मस्तिष्क की चुम्बकीय तरंगों को मापने का प्रयास भी किया, जो हृदय की तरंगों के मुकाबले में 500 गुणा कमजोर होती है।

इसी दौरान कोहेन के एक सहयोगी ने उन्हें जिमरमान द्वारा विकसित “स्क्विड” के बारे में बताया और उनसे सम्पर्क स्थापित करने की सलाह दी। कोहेन ने जिमरमान को अपने यहाँ यंत्र सहित आने का निमंत्रण दिया।

सन् 1970 वर्ष की पूर्ण संध्या, कोहेन की चुम्बक निरपेक्ष प्रयोगशाला में यंत्र स्थापित हो चुका था। ज्यों ही जिमरमान ने कक्ष में प्रवेश किया तो कोहेन ने देखा कि यंत्र जिमरमान के हृदय के चुम्बकीय क्षेत्र को स्पष्ट रूप से दिखा रहा है। जिमरमान, कोहेन और एडगर ऐडिलसेक (जो कोहेन को इस कार्य में आर्थिक सहायता दे रहे थे तथा जिन्होंने उसे जिमरमान से मिलने की सलाह दी थी) ने सम्मिलित रूप से “जनरल ऑव एप्लाइड फ्रिजिक्स” में इस प्रयोग के बारे में पहला लेख प्रकाशित किया। यह लेख ही विज्ञान की इस नई शाखा—जैव-चुम्बकत्व की नींव था।

बाद में किये प्रयोगों द्वारा इन वैज्ञानिकों ने यह सिद्ध कर दिखाया कि फेफड़ों में अवरोध का पता भी चुम्बकीय पद्धति से किया जा सकता है। मैग्नेटो-ऐनसिफेलोग्राम की मदद से 'भिरगो' के रोगी के मस्तिष्क में मौजूद प्रभावित तन्तुओं के स्थान का सही पता लगाया जा सकता है तथा उन्हें हटाकर रोगी को रोगमुक्त किया जा सकता है। मैग्नेटोऐनसिफेलो-

ग्राम तथा मैग्नेटोकार्डियोग्राम द्वारा मस्तिष्क तथा हृदय की गति पर गम्भीर ऑपरेशनों के दौरान लगातार निगाह रखी जा सकती है। चूँकि इन यंत्रों का विकास अभी हाल में ही हुआ है अतः ये परम्परागत यंत्रों के मुकाबले में अधिक महँगे हैं। इन्हें सभी बड़े अस्पतालों में स्थापित किये जाने तथा कम खर्चीला बनाने में समय लगेगा। □ □

## विज्ञान : अस्सी का दशक याद रहेगा

चक्रेश जैन

अस्सी का दशक पूरा बीत जाने के इन क्षणों में जब पीछे मुड़कर देखते हैं तो लगता है कि यह दशक कितना घटनाओं भरा रहा। साइंस की एक अंतर्राष्ट्रीय पत्रिका के संपादक ने अपनी टिप्पणी में इस दशक के बारे में लिखा है कि यह वह दशक था जब टेक्नॉलॉजी पर मनुष्य का नियंत्रण बढ़ना शुरू हुआ।

कम्प्यूटर सारे दशक दुनिया पर छाया रहा जिसका असर भारत पर भी रहा। जानकारी वाली लहर का आरंभ इसी दशक में हुआ। शोधकर्ता ऐसा कम्प्यूटर बनाने के प्रयत्नों में जुट गये जो मनुष्य की तरह सोच सके। कम्प्यूटर अब केवल गणना यंत्र नहीं रहे। वे शतरंज खेलने, संगीत रचना और रोग निदान जैसे कार्यों के लिए मनुष्य के सहयोगी बनते चले गये। बुद्धिमान मशीनों को बनाने की दौड़ जारी रही। अध्येताओं ने इतने छोटे रोबोट बनाने की दिशा में शोधकार्य किया जो मनुष्य के शरीर में नाव की भाँति चल सके और कहीं भी जो खराबी हो उसे ठीक कर सके।

सुपर कंडक्टर धातु सम्बन्धी अनुसंधान अस्सी के दशक की सबसे बड़ी वैज्ञानिक घटनाओं में से है। दुनिया की अनेक प्रयोगशालाओं में वैज्ञानिक कमरे के

तापमान पर एक ऐसी अति चालक धातु बनाने में जुट गये जो ऊर्जा का जरा भी अंश खोए बिना विद्युत् का प्रवाह कर सके। वास्तव में अतिचालक धातुओं के उपयोग अनगिनत हैं।

इसी दशक के उत्तरार्द्ध में कलकत्ता के तीन युवा भौतिकीविदों ने आइंस्टाइन के 'सापेक्षतावाद के सिद्धांत' को चुनौती दी और चर्चा का विषय रहे। ये तीनों अध्येता हैं— डॉ॰ अमिताभ राय चौधरी, डॉ॰ अमिताभ बसु तथा डॉ॰ दीपंकर होम। तीनों वैज्ञानिकों के शोधकार्यों से यह निष्कर्ष निकला कि 'मोर्स संकेतो' से सूचनाओं को प्रकाश से भी अधिक तेज गति से भेजा जा सकता है।

बीते दशक में अंतरिक्ष यात्रायें जारी रहीं और मनुष्य की यही आशा बनवती हुई कि वह चन्द्रमा पर बस्ती बसा लेगा। चन्द्रमा पर पहुँचने की बीसवीं वर्ष गाठ के समारोह में अमेरिकी राष्ट्रपति जार्ज बुश ने कहा कि चन्द्रमा ने हमें दिशा दी है; लेकिन वहाँ तक पहुँचकर अंतरिक्ष सफलताओं का अंत नहीं हो जाता। इसी दशक में सोवियत संघ ने मंगल ग्रह के अध्ययन के लिए दो 'फोबोस' यान सफलतापूर्वक छोड़े। यह वही दशक था, जिसमें दोनों महाशक्तियों

65 पत्रकार कॉलोनी, कनाड़ियारोड, इन्दौर-452001 वर्ष 1984-1986 के दौरान 'सी. एस. आई. आर. समाचार' नई दिल्ली में संपादकीय मंडल से जुड़ रहे; वर्ष 1987 से 'नई दुनिया' (हिन्दी दैनिक), इन्दौर में सहायक संपादक के पद पर कार्यरत।

केयु' पृथ्वीवासीयों को अपना चेहरा दिखाकर बिदा हो गया। अनेक प्रकार की कल्पनाविवेक, किंवदन्तियों और घटनाओं को जन्म देनेवाले 'हेली प्रॉमकेयु' का रहस्य खोजने पर हमें 76 साल बाद 'हेली प्रॉम-से अधिक शोधपूर्ण प्रकीर्णन हो चुके हैं।

हमारे 'रामन-प्रभाव' को लेकर अब तक बारह हज़ार प्रभाव' के साठ वर्ष पूरे होने पर होरेक जयंती मनाई जा रही है। दशक के उत्तरार्द्ध में 'रामन प्रभाव' के दोहराने अपना अर्थ बना सकना है और बार 'होरेक प्रभाव' बना हुआ। यह अविरत रहने वाली दशक में भारतीय प्रविष्टि वैज्ञानिकों ने पहली बार 1983 में प्रयोगात्मक कार्यक्रम शुरू किया था। 'रामन' प्रयोगात्मक को सफलतापूर्वक छोड़ा। हमारे देश के वैज्ञानिकों को विकसित, 'विज्ञान', 'प्रखर', 'अग्नि' तथा 'अग्नि' का उत्तराई आने-आने वाले साल में ही मिला।

एक (सी) पर 1999 तक पूरी तरह प्रतिबन्ध लगाते हुए पृथ्वीवासीय रसायन क्लोरोफ्लोरोकार्बन (सी) के प्रतिनिधियों ने अज्ञान परत को सबसे खाली रखा करती है। पिछले 1988 में मॉडल में 46 परत की बजाये 77 परत की बजाये खाली और बिना परत की बजाये 77 परत की बजाये खाली करती है।

अग्नि के दशक में प्रखर के रसायन क्लोरोफ्लोरोकार्बन का नियन्त्रण सीमित है।

अग्नि के दशक में प्रखर के रसायन क्लोरोफ्लोकार्बन के प्रतिनिधियों ने अज्ञान परत को सबसे खाली रखा करती है। पिछले 1988 में मॉडल में 46 परत की बजाये 77 परत की बजाये खाली और बिना परत की बजाये 77 परत की बजाये खाली करती है।

अग्नि के दशक में प्रखर के रसायन क्लोरोफ्लोकार्बन के प्रतिनिधियों ने अज्ञान परत को सबसे खाली रखा करती है। पिछले 1988 में मॉडल में 46 परत की बजाये 77 परत की बजाये खाली और बिना परत की बजाये 77 परत की बजाये खाली करती है।

हमारे दशक में करीब 76 साल बाद 'हेली प्रॉम-से अधिक शोधपूर्ण प्रकीर्णन हो चुके हैं।

हमारे 'रामन-प्रभाव' को लेकर अब तक बारह हज़ार प्रभाव' के साठ वर्ष पूरे होने पर होरेक जयंती मनाई जा रही है। दशक के उत्तरार्द्ध में 'रामन प्रभाव' के दोहराने अपना अर्थ बना सकना है और बार 'होरेक प्रभाव' बना हुआ। यह अविरत रहने वाली दशक में भारतीय प्रविष्टि वैज्ञानिकों ने पहली बार 1983 में प्रयोगात्मक कार्यक्रम शुरू किया था। 'रामन' प्रयोगात्मक को सफलतापूर्वक छोड़ा। हमारे देश के वैज्ञानिकों को विकसित, 'विज्ञान', 'प्रखर', 'अग्नि' तथा 'अग्नि' का उत्तराई आने-आने वाले साल में ही मिला।

एक (सी) पर 1999 तक पूरी तरह प्रतिबन्ध लगाते हुए पृथ्वीवासीय रसायन क्लोरोफ्लोकार्बन (सी) के प्रतिनिधियों ने अज्ञान परत को सबसे खाली रखा करती है। पिछले 1988 में मॉडल में 46 परत की बजाये 77 परत की बजाये खाली और बिना परत की बजाये 77 परत की बजाये खाली करती है।

अग्नि के दशक में प्रखर के रसायन क्लोरोफ्लोकार्बन का नियन्त्रण सीमित है।

अग्नि के दशक में प्रखर के रसायन क्लोरोफ्लोकार्बन के प्रतिनिधियों ने अज्ञान परत को सबसे खाली रखा करती है। पिछले 1988 में मॉडल में 46 परत की बजाये 77 परत की बजाये खाली और बिना परत की बजाये 77 परत की बजाये खाली करती है।



[illegible][illegible]



अस्सी के दशक में सौर-मंडल के अंतिम छोर तक जाने के प्रयास होते रहे। अमेरिका का वायजर-2 नामक मानव रहित अंतरिक्षयान करीब सात अरब किलोमीटर की सतत यात्रा करके बारह वर्षों बाद नेप्चून (वरुण) ग्रह के समीप पहुँचा। वायजर-2 नेप्चून के नजदीक पहुँचनेवाला पहला अंतरिक्षयान था। अब तक नेप्चून के आठ चन्द्रमा खोजे जा चुके हैं। एक खगोलविद ने इस उपलब्धि पर अपनी टिप्पणी में कहा—'नेप्चून अब विज्ञान-कथाओं का रोमांचकारी पिंड नहीं रहा। यह वास्तविक नेप्चूर है जिसे हम देख रहे हैं।' दशक का अंत आते-आते अमेरिका ने सौर-मंडल के सबसे बड़े ग्रह बृहस्पति के अध्ययन के लिये 'गैलीलियो अंतरिक्षयान' भेजा।

मानवरहित यह यान छह वर्षों तक यात्रा करेगा और टेडे-मेडे रास्तों को पार करता हुआ 1995 में बृहस्पति ग्रह के समीप पहुँच जायेगा। इसी दशक के उत्तरार्द्ध में दुनिया का पहला संवाददाता 48-वर्षीय तोयोहिरो अकियामा सोवियत संघ के अंतरिक्ष-यानियों के साथ सप्ताह भर अंतरिक्ष में बिताकर सकुशल लौट आया।

अस्सी का दशक गुज़र गया। ब्रह्मांड के बारे में बहुत कुछ जानकारी बढ़ी; लेकिन पृथ्वी पर अब भी अनेक समस्याएँ बनी हुई हैं। इन्हीं को लेकर दुनिया नब्बे के दशक में पहुँच गई। इन आशाओं के साथ कि यह दशक मानव भलाई की दिशा में हो रहे प्रयासों को और तेज़ करेगा। □□

## परमाण्विक औषधियों से रोगों का उपचार

प्रेमप्रकाश व्यास

जब भी परमाणु ऊर्जा की बात आती है तो लोगों के सामने भयानक विस्फोट, धमाके, गिरते हुए घर, चीखते हुए लोग और विभिषिका का तांडव दिखाई देने लगता है, किन्तु परमाणु ऊर्जा का एक पहलू और भी है, वह इसका शांतिपूर्ण उपयोग, परमाणु ऊर्जा से बनी बिजली तो अब बीते दशकों की बातें हो गई हैं, इसका नवीनतम उपयोग विभिन्न रोगों के उपचार में किया जा रहा है।

वैसे तो पिछले कुछ दशकों से परमाणु समस्थानिकों का उपयोग रोगों के उपचार में किया ही जा रहा है अब इनका प्रयोग रोगों का पता लगाने, परमाणु समस्थानिकों को औषधि का रूप देने तथा अंगों के क्रिया कलापों का पता लगाने में अनुज्ञापक (ट्रेसर) के रूप में भी किया जा रहा है। आधुनिक चिकित्सा विज्ञान अब चीरफाड़ से शीघ्र मुक्त होने जा रहा है क्योंकि परमाण्विक औषधियों से मस्तिष्क, हृदय, वृक्क, यकृत जैसे अतिसंवेदनशील अंगों की चिकित्सा

भी बिना उन्हें छेड़े सम्भव है। रोगों के निदान को ही लें, जहाँ नवीनतम परमाण्विक औषधीय उपकरणों के प्रयोग से कई घातक रोगों का पता प्राथमिक स्तर पर ही चल जाता है। हाल ही में विकसित "कम्प्यूटर इमेज डिवाइस" मस्तिष्क के अर्बुद तथा हृदय की भीतरी जाँच में अत्यन्त उपयोगी साबित हुई है। श्वसन सम्बन्धी गड़बड़ी का पता लगाने में रोगी को झीनोन—133 नामक परमाण्विक समस्थानिक सुंघाया जाता है तथा कम्प्यूटर इमेज डिवाइस से फंफड़ों की आन्तरिक रचना देखी जा सकती है। इसी प्रकार फंफड़ों के भीतर श्वसन कुपिकाओं की रचना का अध्ययन करने के लिए टेक्टेनियम—99 एम को काम में लिया जाता है। परमाण्विक औषधियाँ थायरोईड ग्रन्थि, यकृत, अग्नाशय तथा हृदय के विकारों का पता लगाने में सहायक हैं। आन्त्र में होने वाली उपापचयी क्रियाओं का पता भी इनसे लग जाता है।

प्रधानाध्यापक, राष्ट्रीय माध्यमिक विद्यालय, जताई, बाड़मेर—344001

इसी प्रकार की अन्य विधि "रेडियो इम्पूनोएसेज" कहलाती है, जिसकी सहायता से हार्मोन, एंजाइम, वसा व प्रोटीन की मात्रा का मापन सम्भव है। इनका सर्वाधिक उपयोग थाइरॉक्सिन, डिजिटॉक्सिन व वृद्धि हार्मोन की मात्रा का पता लगाने में किया जाता है। यही नहीं इससे रक्तदाताओं का रक्त भी पूर्व में ही जांच लिया जाता है जिससे विषैले वायरस की उपस्थिति का पता लग जाता है। नवजात शिशुओं के रोगों का निदान चिकित्सा विज्ञान को चुनौती थी, क्योंकि उनके अल्पविकसित, कोमल अंगों के साथ शल्य क्रिया करना काफी दुष्कर कार्य था और अधिकांश मामलों में शिशुओं की मृत्यु तक हो जाती थी अथवा कोई विकृति उत्पन्न हो जाती थी, जो पूरे जीवन भर उनके साथ रहती थी। लेकिन रेडियो इम्पून एस्तेज की सहायता से अब यह समस्या काफी कम हो गई है। इस प्रकार के परीक्षण में रोगी की कुछ बूंदें रक्त को लेकर परमाण्विक औषधियों द्वारा रोगों का पता लगाना सम्भव है।

इस क्षेत्र में सर्वाधिक विकसित तकनीक "साइटोग्राफी" कही जा सकती है जिसमें शरीर के भीतरी अंगों के द्वि आयामी चित्र प्राप्त किये जा सकते हैं। इसी क्रम है त्रिआयामी चित्र प्राप्त करने की तकनीक जिसे "टैमोग्राफी" कहा जाता है, अत्यन्त सफल सिद्ध हुई है जिसमें मस्तिष्क के चित्र प्राप्त किए

जाकर कैंसर का पता मिनटों लगा लिया जाता है। आयोडीन का उपयोग कर थायरोइड ग्रन्थि के चित्र प्राप्य किए जाते हैं। क्रोमियम—51 के प्रयोग से तिल्ली तथा सीलिनियम—75 का उपयोग अग्नाशय की भीतरी रचना को त्रिआयामी स्वरूप प्रदान करने में किया जाता है। कोबाल्ट—57 का प्रयोग रक्तल्पता का पता लगाने में किया जा रहा है।

वैसे तो रेडिया समस्थानिकों अथवा परमाण्विक औषधियों का प्रयोग खतरनाक रहता है क्योंकि उसमें विकिरण की समस्या रहती है परन्तु "साइक्लोट्रोन" से ऐसे परमाण्विक समस्थानिक प्राप्त किए गये हैं जो अल्पजीवी हैं, जिससे विकिरण की समस्या समाप्त हो गई है। सर्वाधिक उपयोगी समस्थानिक कार्बन—11, नाइट्रोजन—13, ऑक्सीजन—15, व आयोडिन—123 है। इनका प्रयोग शल्यक्रिया में काम आने वाले उपकरणों को जीवाणुरोधी बनाने में भी किया जा रहा है। रूई, पट्टी, सुई व दवाईयों को इससे जीवाणुरोधी बनाया जाता है ताकि शल्यक्रिया के बाद घावों में मवाद न भरने पाए। परमाण्विक औषधियों का प्रयोग दिनोंदिन बढ़ता जा रहा है और वह दिन दूर नहीं जब शल्यचिकित्सा व चिकित्सा विज्ञान की अन्य शाखाएँ, परमाण्विक रोगनिदान व चिकित्सा की पर्याय बन जाएगी। □ □

### इतिहास के झरोखे से

## परमाणु विखण्डन : ऐतिहासिक दृष्टि

प्रो० रमेशचन्द्र कपूर

नाभिकीय विखण्डन की सर्वप्रथम पहचान 1939 में हुई। इस क्रान्तिकारी अनुसंधान को सम्पन्न हुए पचास वर्ष से भी अधिक हो गये, जिसके फलस्वरूप परमाणु बम की उत्पत्ति हुई थी। उसके विनाशकारी उपयोग जापान के हिरोशिमा तथा नागासाकी नगरों

पर 1945 में किये गये थे। फलस्वरूप जो भयंकर परिणाम हुए उनके प्रभाव वहाँ के निवासी आज भी झेल रहे हैं। जर्नेन रसायनज्ञ ओतो हान को परमाणु विखण्डन की खोज का श्रेय मिला, परन्तु मान्यता यह है कि विश्वभर में फैले हुए अनेक वैज्ञानिकों के अकथ

प्लॉट ए 4, 8 रेजिडेंसी रोड, जोधपुर—342001 (राजस्थान)

प्रयास द्वारा ही यह खोज सम्भव हो सकी थी। इस समय इसका विहगावलोकन करने पर ऐसा प्रतीत होता है कि नाभिकीय विखण्डन की खोज समय से आठ या दस वर्ष पहले हो जानी चाहिये थी। आश्चर्य इस तथ्य पर होता है कि कुछ वैज्ञानिक तो इस तथ्य के अति निकट आकर भी उसकी खोज से वंचित रह गये। एक ने तो कुछ समय पहले विखण्डन के सिद्धांत का प्रतिचालन भी किया परन्तु उस समय के वैज्ञानिक समुदाय ने उसकी अनसुनी कर दी थी।

उन्नीस सौ बीस तथा तीस के दशकों में भौतिकी की अनेक रोमांचकारी खोजें हुईं और विश्व भर में अनेक वैज्ञानिक नाभिकीय संरचना तथा क्वांटम बल विज्ञान में तेजी से प्रगति कर रहे थे। सारी क्रियाओं तथा कार्यशैलियों की विवेचना करने पर हम विभिन्न वैज्ञानिकों के योगदानों का मूल्यांकन कर सकते हैं। यह समझना भी आवश्यक है कि उस ऐतिहासिक काल में, आधुनिक काल की अपेक्षा, प्रयुक्त वैज्ञानिक सभी यंत्र अत्यंत स्थूल तथा अपरिष्कृत थे। इस समय लगभग सभी तत्वों के समस्थानिक विशुद्ध अवस्था में मिल सकते हैं, और मिश्रित समस्थानिकों को अलग करने के संयंत्र उपलब्ध हैं। किसी भी प्रयोग को आरम्भ करने से पहले उसका कंप्यूटर द्वारा अनुकरण संभव है। आज कम्प्यूटर किसी भी प्रतिवाद को सैद्धांतिक जाँच कर सकता है। उस काल में यह सब उपलब्ध न था। यदि हम उस काल के वैज्ञानिकों की कठिनाइयों का अनुमान लगाएँ तो यह बात आसानी से समझ में आ सकती है कि लगभग पाँच वर्षों तक नाभिकीय विखण्डन के प्रयोगशाला में सफल परीक्षण के बावजूद उसकी परख क्यों न हो सकी थी।

यहाँ यह भी समझना आवश्यक है कि रूसी रसायनज्ञ मेन्डेलीव की 'आवर्त सारिणी' का रासायनिक तत्वों पर अनुसंधान करने की शैली परगहरा प्रभाव था। मेन्डेलीव से पूर्व भी कुछ वैज्ञानिकों ने तत्वों की तालिकाएँ प्रस्तावित की थीं, परन्तु उनकी बनाई सारिणी की विशेषता यह थी कि अपने प्रतिपादित नियमों के बल पर मेन्डेलीव ने अनेक नये तत्वों के खोजे जाने की भविष्यवाणी की

थी जो आगे चलकर खरी उतरतीं। पन्द्रह वर्षों के अंतराल में ऐसे तीन तत्वों की खोज हो गई। ये थे गैलियम (मेन्डेलीव द्वारा प्रस्तावित एका-एल्युमिनियम), स्कैन्डियम (एका-बोरान) तथा जर्मेनियम (एका-सिलिकन)। अपने भविष्यद् तत्वों के नाम प्रस्तावित करते समय मेन्डेलीव ने संस्कृत के एक—, द्वि—, त्रि—पुलिङ्गों का उपयोग किया था। इन तीनों तत्वों के भौतिक तथा रासायनिक गुण भी लगभग वही थे जो मेन्डेलीव ने अपनी भविष्यवाणी में कहे थे। पिछली शती के अंत में वैज्ञानिक इन तथ्यों से प्रभावित हो कर मेन्डेलीव की आवर्त सारिणी का आधार लिया करते थे। कुछ ऐसा आभास होने लगा था कि पृथ्वी के लगभग सभी तत्व खोजे जा चुके हैं और उनकी बनावट का भी ज्ञान हो चुका है। अब केवल उनके गुणों की सूक्ष्म गणना करनी शेष रह गई है।

परन्तु इंग्लैंड के थामसन द्वारा इलेक्ट्रॉन तथा 1895 में जर्मनी के रोजेन के द्वारा एक्स किरणों की खोजों से परिस्थिति बदल गई। कुछ ही समय पश्चात् फ्रांसीसी वैज्ञानिक बेक्केरल ने रेडियो सक्रियता का ज्ञान प्राप्त किया। शीघ्र ही रदरफोर्ड ने अल्फा कणों पर अनुसंधान करते समय तत्वों के रूपान्तरण का सिद्धांत स्थापित किया। उसके कुछ समय बाद हेनरी मोजले ने एक्स विकिरणों की स्पेक्ट्रमी रेखाओं की विवेचना द्वारा परमाणु संख्या का सिद्धान्त स्थापित किया और उसके महत्त्व को दर्शाया। तदनुसार मेन्डेलीव की आवर्त सारिणी के परमाणु भार के स्थान पर परमाणु संख्या के आधार पर गठित किया गया। इसके फल-स्वरूप कुछ तत्वों के स्थान परिवर्तित हो गये। दुर्लभ मृदा तत्वों की संख्या तथा स्थान की समस्या इसी सिद्धांत पर हल की गई थी।

डेनमार्क के सुविख्यात वैज्ञानिक निएल्स बोर ने 1921 में परमाणुओं के कक्षीय प्रतिरूप के सिद्धांत को प्रतिपादित किया था। इसके अनुसार लैथेनम के अतिरिक्त दुर्लभ-मृदा तत्वों की संख्या 14 नियत की गई। साथ में 72 परमाणु संख्या वाले तत्व के बारे में यह जाना गया कि वह दुर्लभ-मृदा के साथ न रह कर

[illegible]

प्रधान कृपा पर्युत्त सफलता मिली ।  
 दूसरी ओर 1932 में फर्स्ट ऑलपोर्ट तथा  
 उनकी प्रानी डरीन क्यूटी ने वेरिस में बीररिजियम पर  
 अनेक कर्णों की बमबादी के प्रयोग किये, जिनमें कुछ  
 विस्फोटक उपकरण हुए । उनमें अनेकसार ये गणना विकिरण  
 थे यद्यपि यह भीषणता के सिद्धांतों के प्रतिफल प्राप्त  
 होला था । 1920 में रडरफोर्ड द्वारा दिये गए मापन  
 की ओर ऑलपोर्ट-क्यूटी ने कोई ध्यान न दिया था ।  
 यह ऐसा किया होला जो उन्हें पुरंदर न दिया था ।  
 अन्य मिल जाता । कुछ समय पश्चात् उन्होंने बदलने के

1919 में केरिबन विश्वविद्यालय की प्रसिद्ध  
केरिबिड प्रयोगशाला के अध्यक्ष एच एर  
रूथीलीउड में  
जन्म लंडनप्रसिद्ध वैज्ञानिक एडरफोर्ड हूड  
लन्डन ही सर्वप्रथम परमाणुओं के रूपांतरों पर  
सफल प्रयोग किये थे । 1920 में एक व्याख्यान में  
उन्होंने यह सत्यावगता प्रगट की थी कि प्रोटॉन के  
सार के समान एक दूसरा और कम द्रोता वाहिये जो  
उन्होंने यह सत्यावगता प्रगट की थी कि प्रोटॉन के  
सफल प्रयोग किये थे । 1920 में एक व्याख्यान में  
उन्होंने ही सर्वप्रथम परमाणुओं के रूपांतरों पर  
जन्म लंडनप्रसिद्ध वैज्ञानिक एडरफोर्ड हूड  
केरिबिड प्रयोगशाला के अध्यक्ष एच एर  
रूथीलीउड में

बौद्ध धर्म में अलग स्थान ग्रहण करेगा। बाद में बौद्ध धर्म के अन्य चरवाहों के खतिनामों के आन्दर हो इस चरवाह की खोज हुई और इसका नाम देफनिगम रख दिया गया। लगभग इसी काल में जर्मनी के ब्राउनर तथा ह्यूग गोबेक ने 43 तथा 75 परमाणु संख्या वाले चरवाहों की खोज का दावा किया और इनके सूर्यप्रियम (43) तथा एरनिगम (75) नाम प्रस्तावित किये। ये-दोनों चरवाहों की खोज की सफलतावादी की थी तथा इनकी एक—संगीत तथा हि—संगीत नाम दिये थे। नोटिक द्वारा एरनिगम की खोज खरी खरी पराजित सूर्यप्रियम की पुष्टि न हो सकी। कुछ दिनों बाद इटली के एमिलियो सेग्र ने 43 चरवाह का रेडियो-धर्मीक रूप में निर्माण किया, और इसे डेक्लीनियम नाम से पुकारा गया। यह काल मॉलिटिज्म पर खूब प्रकाश डालेगी की समझाये से सम्बन्ध होगा

गतिज कणों की सहायता से नाभिक रूपांतरण पर अनुसंधान कर रहे थे। उनके गणित भी प्रायः ऐसा ही असामान्य व्यवहार करते थे। होता यह था कि गतिज कणों के नाभिकों पर बमबारी बन्द करने के पश्चात् भी नाभिकों से विकिरण उत्पन्न होते रहते थे। लारेंस ने साइक्लोट्रॉन बन्द करने के बाद भी गणित के क्रियाशील रहने की विशेषता को न समझा वरन् साइक्लोट्रॉन बन्द करने के साथ ही गणितों को भी बन्द करना आरम्भ कर दिया।

उस समय तक समान रासायनिक गुणों के कारण दुर्लभ-मृदा के तत्वों को आवर्त सारिणी में एक स्थान पर रखा जाने लगा था। लैथेनम के साथ तीसरे समूह में रखने के कारण उन्हें लैथेनाइड तत्वों की संज्ञा दी गई। परन्तु उन्हीं के अनुरूप आवर्त सारिणी की अगली शृंखला में एक्टिनाइड समूह के तत्वों का उस समय तक ज्ञान नहीं उभरा था। इसी कारण थोरियम को चौथे समूह तथा यूरेनियम को छठे समूह में रखा जाता था। एक्टीनियम तथा प्रोटोएक्टीनियम को क्रमशः तीसरे तथा पाँचवें समूह में स्थान दिया गया था, यद्यपि अत्यन्त अस्थिर अवस्था के तत्व होने के कारण उनके रासायनिक गुण उस समय तक भली प्रकार ज्ञात न थे। ऐसा अनुमान था कि यूरेनियम से उच्च परमाणु संख्या वाले पार-यूरेनियम तत्वों के रासायनिक गुण छठे समूह तत्वों के समान होंगे। परमाणु विखण्डन क्रिया को पहचानने में इस विचार-धारा के कारण भी विलम्ब हुआ।

फर्मी ने न्यूट्रॉन की खोज होते ही परमाणविक अभिक्रियाओं में उसकी विशेष उपयोगिता को पहचान लिया कि आवेशरहित होने के कारण न्यूट्रॉन हल्के तथा भारी दोनों ही वर्गों के नाभिकों के अत्यन्त निकट आकर उनसे अभिक्रिया करने में सक्षम होंगे। शीघ्र ही लगभग सभी तत्वों के साथ उन्होंने न्यूट्रॉन प्रक्रिया के अध्ययन आरम्भ किये। जिससे तत्वों के कृत्रिम रेडियोसक्रिय समस्थानिक बने और उनके गुण-धर्मों का अध्ययन हो सका। अधिकतर उन्होंने यह पाया कि निम्न रेडियोसक्रिय समस्थानिक से

इलेक्ट्रॉन का क्षय होता था और तत्व की परमाणु संख्या एक संख्या से बढ़ जाती थी। उदाहरण के लिए सोडियम पर न्यूट्रॉन बमबारी से रेडियो-सोडियम बनता है। और इलेक्ट्रॉन निकल जाने पर वह मैग्नी-सियम में रूपांतरित हो जाता है। प्रायः एक अर्ध-जीवन अवधि वाला एक ही विकिरण उदित होकर क्रिया समाप्त हो जाता है। इसके विपरीत यूरेनियम प्रयोगों के समय फर्मी ने चार प्रकार के विकिरणों की पहचान की। प्रत्येक की अलग-अलग अर्ध-जीवन अवधि भी थी। फर्मी के अनुमान से इन क्रियाओं के द्वारा पार-यूरेनियम तत्व बन रहे थे। उन्होंने 93 परमाणु संख्या वाले को-आसेनियम तथा 94 को-हेस्पेरियम कहा। अपने प्रयोगों में फर्मी ने यह भी पाया कि मंद न्यूट्रॉनों द्वारा अधिक रेडियोसक्रियता उत्पन्न होती थी। यह उस समय बलगतिकी के सिद्धान्तों के विपरीत लगता था। इन प्रयोगों को फर्मी ने इतालियन वैज्ञानिक पत्रिका में छपा कर उसकी पुनर्मुद्रित प्रतियाँ विश्व के चालीस विख्यात वैज्ञानिकों को प्रेषित की। रदरफोर्ड ने धन्यवाद सहित अपनी प्रतिक्रिया भेजी और फर्मी को प्रायोगिक कार्य करने पर बधाई दी। ऐसा लगता है कि उस समय प्रायोगिक वैज्ञानिकों को सिद्धान्ती की अपेक्षा उच्च स्तर का माना जाता था। अब मालूम होता है कि स्थिति पलट गई है।

अन्य वैज्ञानिकों ने भी फर्मी के अनुसंधानों पर अपनी टिप्पणियाँ भेजी थीं। शिकागो स्थित फान ग्रासे ने अपने रासायनिक विश्लेषणों के आधार पर यह निष्कर्ष निकाला कि न्यूट्रॉन बमबारी से यूरेनियम को घट कर प्रोटोएक्टिनियम 91 में परिणित होना चाहिये। आधार यह था कि यदि 93 तत्व बना होता तो उसके रासायनिक गुण सातवें समूह के तत्वों (मैंगनीज, रीनियम) के अनुरूप होते। यह यथार्थ में न पाये गये। ग्रासे के प्रयोगों के अनुसार परिणामी तत्व के गुण प्रोटोएक्टिनियम जैसे ज्ञात होते थे। अचरज की बात यह है कि 1934 में स्वयं ग्रासे ने एक अन्य लेख में यह विचार रखा था कि लैथेनाइड

तत्वों के अनुरूप ही 93 तथा 94 संख्या वाले तत्व एक अन्य समूह के सदस्य हो सकते हैं।

1934 में सुश्री इदा नोदक ने एक लेख प्रकाशित किया जिसमें सुझाव था कि यदि यूरेनियम जैसे भारी नाभिक पर न्यूट्रॉनों की बमबारी हो तो नाभिक की टुकड़ों में विभाजित होने की सम्भावना है। टूटे हुए खण्ड मूल तत्व के पड़ोसी न होकर आवर्त सारिणी की मध्यमान स्थिति के तत्वों के समस्थानिक होंगे। यह उद्गार भौतिकी नियमों के प्रतिकूल ज्ञात होते थे और इसी कारण कुछ समय तक नोदक इस लेख को प्रकाशित करने में हिचकिचाई। अंततः अपने पति की सहमति से एक यात्रा के बीच में वारसा नगरी से उस लेख को डाक द्वारा छपने के लिये भेज दिया। उस समय वह एक कान्फ़ेंस में सम्मिलित होने के लिये रूस की राजधानी मास्को जा रही थीं। वह लेख जर्मन पत्रिका 'अंगवन्दाते खेमि' में 1934 के एक अंक में छपा था परन्तु उसमें दिये क्रान्तिकारी विचार को वैज्ञानिक समुदाय ने अटकलबाजी ही समझा होगा। अब यह आश्चर्यजनक प्रतीत होता है कि उस समय किसी ने भी जाँच के लिये प्रयोग नहीं किये। मुख्य कारण यह हो सकता है कि उस समय तक नाभिकों की सामूहिक गतिजि पर किसी ने ध्यान नहीं दिया था। तब तक नाभिक की बनावट के बारे में नियेल बोर ने तरल बिन्दु प्रारूप सिद्धान्त को प्रतिपादित नहीं किया था। सुश्री नोदक को, विशेषकर ओतो हान द्वारा, अपने सिद्धांत के अनादर का बहुत क्षोभ रहा।

फर्मी ने विशेष कारणों से कुछ समय के लिये यूरेनियम प्रयोगों से अपना ध्यान हटाकर न्यूट्रॉन के मूलभूत गुणों की जाँच पर केन्द्रित किया। इन अनुसंधानों के फलस्वरूप फर्मी को 'नोबेल पुरस्कार' मिला। उन्हीं दिनों इटली में फासिस्ट ताकतें अपनी जकड़ मजबूत कर रही थीं। फर्मी की पत्नी की माता के यहूदी होने के कारण उन्हें संकट की आशंका हुई। इसलिये 1938 में उन्होंने अमेरिका में बसने का निश्चय कर लिया। फलस्वरूप यूरेनियम प्रयोग फ्रांसीसी तथा जर्मन हाथों में ही रह गये।

उस समय जर्मनी की राजधानी बर्लिन में सुश्री माइतनर तथा ओतो हान यूरेनियम परन्यूट्रॉन की बमबारी के सूक्ष्म प्रयोग कर रहे थे। उनके अनुसार बमबारी के फलस्वरूप अनेक पार-यूरेनियम तत्व निर्मित हो रहे थे जिनकी परमाणु संख्या 93 से 96 तक थी। परन्तु अचम्भा इस तथ्य पर था कि प्रयोगों के कारण बीटा विकिरणों की अनेक क्रमबद्ध शृंखलाएं प्रगट हो रही थी। यूरेनियम जैसे भारी तत्वों के प्राकृतिक रेडियोसक्रिय प्रक्रम में बीटा विकिरणों के अधिकतम दो ही क्रम एक साथ मिलते थे, जिनके पश्चात् एक अल्फा कण का क्षय होता था। उधर पेरस में जोलिएट-क्यूरी दम्पति ने थोरियम पर न्यूट्रॉन बमबारी से कार्य का श्रीगणेश किया और फिर उन्हें यूरेनियम पर दोहराया। प्रयोगों में उन्हें एक नवीन रेडियोसक्रियता मिली। उन्होंने एक्टोनियम के समस्थानिक को इसका स्रोत समझा, क्योंकि उत्पाद के रासायनिक गुण लॉथेनम से मिलते थे। आज हम यह समझ सकते हैं कि जोलिएट क्यूरी के प्रयोगों से यूरेनियम का विखण्डन हुआ था, जिसका एक उत्पाद लॉथेनम 141 था। यही लॉथेनम का समस्थानिक नई रेडियो-सक्रियता का स्रोत रहा होगा। अपने संस्मरणों में क्यूरी ने यह लिखा था कि उन दिनों उन्हें कभी-कभी ऐसा लगता था कि यूरेनियम प्रयोगों में आवर्त सारिणी के अधिकांश तत्व जमा हो गये थे। परन्तु उन्होंने उस समय तो यही निष्कर्ष निकाला था कि 93 संख्या वाला तत्व प्रयोगों में बना था।

क्यूरी के प्रयोगों पर आधारित शोधपत्रों को पढ़ कर ओतो हान को उलझन तथा झुंझलाहट हुई। क्यूरी के पति फ्रेड्रिक जोलिएट से एक बार उन्होंने यहाँ तक कहा कि आपकी पत्नी का कार्य सर्वथा गलत है परन्तु महिला होने के कारण वह उनकी खिल्ली नहीं उड़ाना चाहता। हान ने क्यूरी द्वारा ढूँढ़े हुए रेडियोसक्रिय तत्व के नाम हँसी में क्यूरीओसम (Curiosum) रख दिया।

1930 के दशक में जर्मनी के अन्दर हिटलर का उत्थान हो रहा था। सुश्री माइतनर आस्ट्रिया के एक रोमन कैथोलिक परिवार में पैदा हुई थीं, परन्तु उनकी



माँ यहूदी नस्ल की थीं। आस्ट्रिया को 1938 में दबोचने के बाद जर्मनी में बनाये यहूदी विरोधी कानून आस्ट्रिया के नागरिकों पर भी लागू हो गये और माइतनर के लिये जर्मनी छोड़ कर जाना नितांत आवश्यक हो गया। उसी वर्ष हेफनियम की खोज करने वाले डर्क कास्टर, माइतनर को जर्मनी से निकालने में सफल हो गये। विश्वविख्यात वैज्ञानिक पाउली ने कास्टर की इस सफलता पर यह बधाई का तार भेजा—“माइतनर को भगा कर तुमने उतनी ही ख्याति पाई है जितनी की हेफनियम का खोज से तुम्हें मिली थी”। माइतनर हालैंड होते हुए स्वीडन पहुँचीं और स्टाकहोम में स्थिति जिगबाम के शोध संस्थान में उन्हें स्थान मिल गया।

हान तथा माइतनर की प्रयोगशाला में कुछ नात्सी विचारधारा वाले युवा वैज्ञानिक भी थे। वे हिटलर द्वारा प्रचलित भूरी कमीज की पोशाक में ही काम पर आते थे। इन्हें SS या तूफानी फौजी के नाम से पुकारा जाता था। फॉन ड्रास्टे नामक एक ऐसे ही वैज्ञानिक से माइतनर ने यूरेनियम प्रयोगों द्वारा उत्पन्न अल्फा कणों की जाँच करने को कहा। आसिल-स्कोप पर अल्फा कणों के पुंज फान ड्रास्टे को क्षणिक काल के लिए दिखाई देकर गायब हो जाते थे। ड्रास्टे यदि यंत्र की संवेदनशीलता घटा देता तो कदाचित् उसे यूरेनियम विखण्डन के स्पंद दृष्टिगोचर हो जाते। अंततः वह जाँच करने में असफल रहा, परन्तु बाद में उसने शिकायत की कि माइतनर ने उसे ‘बेकार’ आदमी की संज्ञा दी थी।

माइतनर के पलायन के बाद हान ने अपने शिष्य स्ट्रासमान् के साथ कार्य जारी रखा। कुशल रासायनिक विश्लेषणों से उसे यह स्पष्ट हो गया कि अपने प्रयोगों के जिस उत्पाद को वह रेडियम समझता था वह वास्तव में बेरियम का रेरियोसक्रिय समस्थानिक था। अपने कार्य पर पूर्ण विश्वास होने से वह समझ गया कि इन प्रयोगों में यूरेनियम का क्षय रूपान्तरण न होकर उसके नाभिक का विखण्डन हो रहा था जिसमें उसके नाभिक टूट कर छोटे नाभिकों में बदल

रह थे। इन प्रयोगों पर आधारित उसका ऐतिहासिक शोधपत्र जर्मनी की पत्रिका ‘नातूरविजेनशाफ्तन’ के 1939 के अंक में प्रकाशित हुआ। उन्होंने लिखा था—‘अपने प्रयोगों के आधार पर हम इस निष्कर्ष पर पहुँचे हैं कि यूरेनियम पर न्यूट्रॉनों की प्रक्रिया द्वारा उत्पन्न जिन उत्पादों को हम रेडियम तथा एक्टोनियम समझते थे वे वास्तव में बेरियम, लेंथेनम वा सीजियम थे। ये परिणाम अभी तक किये गये सारे भौतिकी प्रयोगों के प्रतिकूल प्रतीत होते हैं। इसी कारण नाभिकी रसायनज्ञ होने के नाते हमें इतनी बड़ी छलांग को लेना कठिन मालूम होता है।’ हान को अपने परिणामों पर पूरा भरोसा था परन्तु रासायनज्ञ होने के कारण वह भौतिकी की इतनी बड़ी खोज की घोषणा करने में हिचकता था। उसी समय हान ने माइतनर को अपने परिणामों के बारे में भी लिखा। उत्तर तुरन्त आया कि यूरेनियम का विखण्डन असम्भव नहीं है। 1939 में अंग्रेजी पत्रिका ‘नेचर’ के एक अंक में माइतनर ने अपने भतीजे ओतो फ्रिश के साथ एक लेख प्रकाशित किया, जिसमें लिखा था कि उनका निष्कर्ष है कि अपने प्रयोगों द्वारा हान यूरेनियम नाभिक के विखण्डन करने में सफल हुए हैं। उस लेख में ‘nuclear fission’ (न्यूक्लियर फिशन) मुहावरे का सर्वप्रथम उपयोग किया गया था। यह मुहावरा जीव विज्ञान कोष-से लिया गया था। बाद में फ्रिश ने और हान ने प्रयोगों को दोहराया और यूरेनियम नाभिक के खण्डित टुकड़ों से उत्पन्न स्पर्दों को ओसिलॉस्कोप पर स्वयं देखा।

नाभिक विखण्डन की खोज में कई वर्ष के विलम्ब होने के अनेक कारण थे। आवर्त सारिणी के मान्य प्रारूप से वैज्ञानिकों ने अपने परिणामों से गलत निष्कर्ष निकाले। कृत्रिम रेडियोसक्रियता की खोज के आरम्भिक काल में यह देखा गया था कि रेडियो सक्रिय तत्व बीयक्षय के कारण अपने पड़ोसी तत्व में बदलता जाता था। इसी लिए बहुत काल तक किसी को नाभिक विखण्डन का विचार न आया। 1932 में नोदक द्वारा प्रकाशित सैद्धांतिक लेख पर यदि

ध्यान दिया गया होता तो कदाचित् जोलिएट-क्यूरी अपने प्रयोगों में परमाणु विखण्डन की पहचान कर लेते। उनकी असफलता का एक कारण यह भी था कि विखण्डन क्रिया द्वारा उत्पन्न जटिल समिश्रण के रासायनिक विश्लेषण में वे असमर्थ रहे। विषम राजनैतिक परिस्थितियों में सुश्री माइतनर को हान की प्रयोगशाला छोड़ कर ऐसे समय में जाना पड़ा जब कि उनका समूह परमाणु विखण्डन की खोज के निकट पहुँच चुका था। वे इसका श्रेय पाने से वंचित रह

गई। फिर भी यह मानना पड़ेगा कि माइतनर ने हान की खोज की महत्ता को सर्व प्रथम पहचाना।

इस तथ्य पर ध्यान देने से रोंगटे खड़े हो जाते हैं कि यदि हान और उनके सहयोगियों ने परमाणु विखण्डन की खोज 1939 के स्थान पर 1934 में की होती जो जर्मनी के वैज्ञानिकों को द्वितीय युद्ध आरम्भ होने से पहले ही परमाणु अस्त्रों के विकास के लिये समुचित समय मिल गया होता। उस स्थिति में विश्व इतिहास किसी और दिशा में मोड़ लेता। □ □

## गंगा की तलहटी में अमरूद का बाग लगाएँ

दर्शनानन्द

गंगा हम सब के लिए एक पवित्र नाम है। गंगा जल विभिन्न धार्मिक एवं शुभ अवसरों पर प्रयोग किया जाता है। समय-समय पर तीर्थ यात्री गंगा नदी के पवित्र जल में डुबकी लगाते हैं। कुम्भ मेले में विभिन्न पर्वों पर लाखों की संख्या में यात्री प्रयाग (इलाहाबाद) और हरिद्वार तथा वाराणसी जैसे अन्य तीर्थ स्थानों में जाकर गंगा स्नान करते हैं। स्नान करने के अलावा गंगा जल पीते भी हैं और इससे फसलों की सिंचाई भी करते हैं।

समुद्र तल से 4000 मीटर की ऊँचाई से हिमालय की गुफा से निकल कर गंगा नदी उत्तर के ऋषिकेश से 2,525 किलोमीटर की यात्रा शुरू करती हुई बंगाल की खाड़ी में गिर जाती है। इस बीच यह पावन गंगा हरिद्वार, फतेहगढ़, कानपुर, इलाहाबाद, मिर्जापुर, वाराणसी, छपरा, पटना, बहरामपुर, हाबड़ा व कलकत्ता जैसे प्रमुख व अन्य—कुल 100 नगरों व कस्बों से गुजरती है।

ऐसी पवित्र और अति उपयोगी नदी में अस्थियों व मृत शरीरों के प्रवाह करने तथा कपड़े धुलने, पशुओं के नहाने व कूड़ा करकट फेंकने से गंगा जल दिन प्रतिदिन प्रदूषित होता जा रहा है। इनके अलावा

गंगा नदी के किनारे के स्थान इन 100 नगरों व कस्बों के निवासियों और पशुओं के मल-मूत्र त्यागने से भी गंदगी फैलती है। ये सब बहकर गंगा जी में ही आ जाते हैं और जल को पुनः प्रदूषित करते हैं।

इन्हीं कारणों से गंगा जल अब इतनी प्रदूषित हो गई है कि जल पीने लायक नहीं रह गया। ये प्रदूषित गंगा जल विशेष कर इलाहाबाद, कानपुर, फतेहगढ़, मिर्जापुर, हरिद्वार और वाराणसी में पाये गए हैं। वाराणसी में तो गंगाजल का वैज्ञानिकों द्वारा परीक्षण करने पर यह मालूम हुआ कि उसमें बहुत सी विषैली घातुएँ हैं जो स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हैं।

ऐसी स्थिति में प्रदूषण बचाने के अन्य उपायों के अतिरिक्त यदि गंगाजल की तलहटी का सदुपयोग कर लिया जाय तो बड़ा ही अच्छा होगा। गंगा की तलहटी में वैसे तो प्रायः लौकी, तुरई, खीरा, ककड़ी, तरबूज, खरबूज, कद्दू व करेला जैसी सब्जियाँ और फल उगा कर इसका उपयोग किया जाता है। ये फसलें जायद (गर्मी के मौसम) में ली जाती हैं, जब कि निर्धन खेतिहरों को कड़ी धूप में कठिन परिश्रम करना पड़ता है। परन्तु ये सारी फसलें कुसमय पानी के अन्दर या बाढ़ के पानी में आ जाने से नष्ट हो जाती हैं। इस

उपनिदेशक उद्यान, इलाहाबाद मण्डल (अ० प्रा०) सी-67, गुरु तेग बहादुर नगर (करेली हाउसिंग स्कीम), इलाहाबाद—211016



प्रकार सारा परिश्रम और व्यय किया गया धन नष्ट हो जाता है। उदाहरण के लिए वर्ष 1983 में इलाहाबाद में गंगा और जमुना नदी की तलहटी में लगाई गई सभी फसलें पानी बढ़ जाने से नष्ट हो गईं।

अतः इस क्षति से बचने और लाभ प्राप्त करने का एक स्थायी उपाय यह है कि गंगा नदी व अन्य बड़ी व छोटी नदियों के किनारे भी ऐसे वृक्ष लगाए जाएँ, जो पानी में भी टिक सकें। इस दृष्टिकोण से अमरुद एक सर्वश्रेष्ठ फल है जिसका बाग नदियों की तलहटियों में आसानी के साथ लगाया जा सकता है। अमरुद ही एक ऐसा फल है जिसका बाग बाढ़ में भी सुरक्षित रहता है।

इलाहाबाद में यह कार्य बड़े पैमाने पर किया जा सकता है, जहाँ विश्वविख्यात इलाहाबादी अमरुद उगाए जाते हैं। वास्तव में इलाहाबाद के अमरुदों की यह ख्याति इसके जन्म स्थान—ग्राम अबूबकरपुर (भभकरपुर) से हुई जहाँ “इलाहाबाद सफेदा” किस्म के अमरुद उगाए जाते हैं। यह स्थान चायल तहसील के सुलेम सराय क्षेत्र में स्थित है।

इस क्षेत्र में “इलाहाबाद सफेदा” किस्म के अतिरिक्त ‘सुर्खा’ (सेबी) और ‘चपटा’ किस्मों के अमरुद भी उगाए जाते हैं जो बड़े स्वादिष्ट होते हैं। अब तो सेबी अमरुदों ने भी बाजार पर कब्जा कर लिया है। दिसम्बर—जनवरी और फरवरी में भी जब अमरुद इलाहाबाद के बाजारों में एकत्रित होते हैं तो उनके आकर्षक चमकदार लाल रंग लोगों का मन मोह लेते हैं और उन्हें वे सेब समझ बैठते हैं।

शायद ही कोई ऐसा व्यक्ति हो जो बाहर से आया हो और बाजार में जाने पर स्वादिष्ट व सुन्दर सेबी अमरुद खरीद कर न ले जाय। अब तो अमरुद की एक नवीन किस्म—‘लाल गुदिया सेबी’ अमरुद भी इसी क्षेत्र में विकसित हो गई है, जिसके फल के बाहर का भाग सेबी अमरुद की भाँति लाल होने के साथ-साथ अंदर का गुदा भी लाल होता है। साथ ही यह स्वादिष्ट भी होता है। चायल विकास खण्ड, इलाहाबाद के ये सारे अमरुद के क्षेत्र उत्तर प्रदेश

शासन द्वारा फल पट्टी घोषित किए जा चुके हैं, जिससे अमरुद के ये ऐतिहासिक बाग सुरक्षित रहें।

गंगा के किनारे अमरुद पैदा करना एक महत्त्वपूर्ण कार्य होगा, क्योंकि अमरुद का पौधा इतना सहिष्णु होता है, कि उसमें प्रतिकूल वातावरण सहन करने की बड़ी शक्ति होती है। कड़ी गर्मी, सर्दी, पाला ठंडी व गम हवाएँ, सूखा अथवा गीला मौसम, सूखा क्षेत्र व भारी वर्षा वाला क्षेत्र—ये सभी अमरुद के लिए उपयुक्त हैं। यहाँ तक कि महीनों बाढ़ में अमरुद के पेड़ पड़े रहने पर भी इनके नष्ट होने की संभावना नहीं रहती।

कानपुर में नवाबगंज से बिंदूर तक गंगा नदी की पूरी तलहटी अमरुद के बागों से भरी है। वर्षा ऋतु में अमरुद के बाग पानी के भीतर आ जाते हैं, और वर्षा ऋतु की फसल के फल उद्यानपति नाव पर चढ़ कर तोड़ते हैं। वर्षा ऋतु के पश्चात् नदी में पानी घट जाने पर अमरुद के बाग पूर्ववत् सुरक्षित रहते हैं और फूलते-फलते रहते हैं।

इतने अधिक सदगुणों को अपने भीतर उपलब्ध रखने का सुअवसर अमरुद के अतिरिक्त अन्य किसी भी फल को नहीं प्राप्त है। इतना ही नहीं बल्कि अमरुद के पौधों में इतनी सहनशीलता होती है कि पौधशाला से निकलने पर पौधे जल्दी मरते या सूखते भी नहीं हैं। यहाँ तक कि 2-3 वर्ष के पौधे निकालते समय जड़ें अधिक कट जाने पर भी पुनः रोपण करने के पश्चात् पौधे पनपने लगते हैं।

यद्यपि इस बीच पौधों की पहले वाली पत्तियाँ झड़ जाती हैं, परन्तु पौधे जीवित रहते हैं, जो तने के खरोचने पर हरियाली दिखाई देने से पता चल जाता है। इस प्रकार पौधशाला से निकलने के बाद अगर रोपाई करने के पहले 15-20 दिन तक भी पौधे किसी पेड़ के छाये में पड़े रह जायें और समय-समय पर पानी मिलता रहे, तो भी वे पौधे पनपने लगते हैं।

अमरुद अच्छी से अच्छी और घटिया से घटिया सभी प्रकार की मिट्टी में चल जाता है। चिकनी, दोमट, बलुई दोमट, रेतीली व क्षारीय तथा जलमग्न

भूमि व स्थान सभी में यह चल जाता है। क्षारीय भूमि का भी अमरूद पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता, यहाँ तक कि 9.4 पी० एच० वाली मिट्टी में भी यह सफलता पूर्वक वृद्धि करता है। अतः साधारणतः जिस मिट्टी में अन्य फल नहीं होते उसमें अमरूद चल जाता है।

अमरूद स्वादिष्ट होने के साथ-साथ एक पोष्टिक फल भी है, जो विटामिन 'सी' से भरपूर रहता है। प्रति 100 ग्राम गुदे में 299 मिलीग्राम विटामिन 'सी' मौजूद रहता है। अमरूद के सेवन से पेट साफ रहता है और शरीर भी निरोग रहता है। इफरात

रहने पर इसकी जेली, टॉफी, जैम वगैरह बना सकते हैं तथा इसकी डिब्बा बंदी भी कर सकते हैं।

इस प्रकार गंगा की तलहटी में पोष्टिक व स्वादिष्ट अमरूदों के बाग लगाकर स्थायी रूप से सदुपयोग किया जा सकता है। साथ ही ऐसा करने से अमरूद उत्पादन में वृद्धि होगी, भूमि का कटाव रुकेगा और निर्धनों के लिए आमदनी का एक स्थायी स्रोत भी बन जायेगा। इसी के साथ गंगा की तलहटी के ये क्षेत्र हरे भरे बना कर स्वच्छ वातावरण प्रदा किया और प्रदूषण से बचाया जा सकता है।

□□

## रोहतक शाखा का नया चुनाव

अध्यक्ष—डॉ० आर० डी० सिंह  
अध्यक्ष, भौतिकी विभाग,  
महर्षि दयानन्द विश्वविद्यालय,  
रोहतक (हरियाणा)

मंत्री —डॉ० राना प्रताप सिंह  
व्याख्याता, बायोसाइंसेज विभाग,  
महर्षि दयानन्द विश्वविद्यालय,  
रोहतक (हरियाणा)

कोषाध्यक्ष—डॉ० के० सी० कालरा  
रीडर, रसायन विभाग,  
महर्षि दयानन्द विश्वविद्यालय,  
रोहतक (हरियाणा)

### डॉ० गोरख प्रसाद पुरस्कार घोषित

वर्ष 1989 प्रथम—श्री दर्शनानन्द  
द्वितीय—डॉ० विजयकुमार श्रीवास्तव  
तृतीय—डॉ० सीताराम सिंह 'पंकज'  
वर्ष 1990 प्रथम—डॉ० डी० डी० ओझा  
द्वितीय—श्री मनोज कुमार पटैरिया  
तृतीय—डॉ० अंजू शर्मा

### ह्विटेकर पुरस्कार घोषित

500 रुपयों का वर्ष 1990 का 'ह्विटेकर पुरस्कार', जो कनाडा के प्रो० वाई० पी० वाष्ण्य

द्वारा प्रदत्त 5000 रुपयों की राशि से चलाया जा रहा है, श्री राघवेन्द्र कृष्ण प्रताप, (बस्ती) एवं डॉ० श्रवण कुमार तिवारी (वाराणसी) को प्रदान किया गया है। पुरस्कार की राशि इन दोनों विजेताओं में बराबर-बराबर बाँट दी जायेगी।

### 'ह्विटेकर पुरस्कार' सम्बन्धी शुभ समाचार

500 रुपयों का 'ह्विटेकर पुरस्कार' प्रतिवर्ष डॉ० वाई० पी० वाष्ण्य, प्रोफेसर, भौतिकी विभाग, आठवा विश्वविद्यालय, कनाडा द्वारा प्रदत्त 5000 रुपयों की राशि से वर्ष 1990 से प्रारम्भ हो गया है। प्रो० वाष्ण्य लगभग 10 दिनों के लिए इलाहाबाद पधारे थे। डॉ० वाष्ण्य विज्ञान परिषद् भी आये थे। उन्होंने आश्वासन दिया है कि कनाडा जाकर वे 5000 रुपयों की एक राशि 'ह्विटेकर पुरस्कार' के लिए और भेजेंगे। अतः अब 'ह्विटेकर पुरस्कार' के योजना के अन्तर्गत वर्ष 1991 से एक की जगह पाँच पाँच सौ रुपयों के दो पुरस्कार दो सर्वश्रेष्ठ लेखों पर प्रदान किए जायेंगे। 'विज्ञान' के सम्पादक ने प्रो० वाष्ण्य का 'विज्ञान' पत्रिका के लिए साक्षात्कार भी लिया है जो 'विज्ञान' के किसी आगामी अंक में प्रकाशित किया जायेगा।

वैज्ञानिक, सहायक टेक्नोलॉजी सिशन, रक्षा प्रयोगशाला, बॉम्बे, 342001 (राजस्थान)

कुलपति, कुलाहिराज विश्वविद्यालय में किया। गंगा पर्यटनजना, कुलाहिराज के क्षीरीय निदेशक श्री पी०के० अग्रवाल (आई०ए०एस०) ने अध्यक्षीय भाषण दिया। श्री० पी०पी० शर्मा, उपाध्यक्ष, विज्ञान परिषद् प्रधान (कुलाहिराज) ने स्वागत भाषण दिया तथा पश्चात् श्री अंबल क्षेत्रीय कमिटी, रावर्टीय प्रचलन मिशन, रक्षा मन्त्रालयशाखा [जीयर] के महाधाय निदेशक एवं संचालक डॉ० रामगोपाल ने पाठ्यक्रम एवं उसकी उपयोगिता के बारे में जानकारी दी। 'क्याटे' के परिच्छेद निदेशक श्री एस० एस० मन्नवल ने 'क्याटे' के उद्देश्य, गतिविधियाँ एवं राष्ट्रीय प्रचलन मिशन के अवगत कि ये कामों का अपने भाषण में उल्लेख किया। श्री० विश्वांगोल मिश्र (विज्ञान परिषद्, कुलाहिराज) ने विज्ञान परिषद् की कार्यप्रणाली में सम्मिलित की चर्चा करते हुए उपस्थित भाषण किया।

निष्कर्ष भी उपस्थित रहे।

12वें जल गुणावली के जीव महाधाय पाठ्यक्रम के दौरान देश के विभिन्न क्षेत्रों से आये स्वयंसेवी संगठनों के लगभग 40 महाधायिकाओं को लायाविश्व किया गया। महाधाय पाठ्यक्रम के अन्तिम सत्र में दिसंबर 8 दिनांक, 90 को समस्त महाधायिकाओं द्वारा वक्तव्य जारी जल संरक्षण और जल संसाधन क्षेत्रों, जल संचरण और जल संयोजन संबंधों की कार्यप्रणाली तथा स्वरूप जल का रख-रखाव एवं नियंत्रण के बारे में प्रायोगिक जानकारी देने हेतु प्रमाण हेतु ले जाया गया।

[illegible]

परिषद् का पृष्ठ  
12वें जल गुणवत्ता जांच पर  
प्रशिक्षण पाठ्यक्रम की संक्षिप्त रिपोर्ट  
स्थानगत मापद

प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के दौरान जल गुणवत्ता जाँच पर निम्नलिखित अधिकारियों, वैज्ञानिकों ने व्याख्यान एवं प्रशिक्षण (प्रायोगिक) दिया—

(1) डॉ० रामगोपाल

(2) डॉ० पी० के० घोष

(3) डॉ० (श्रीमती) सुशीला राय

(4) श्री पी० के० अग्रवाल

(5) श्री भट्ट

(6) श्री महेन्द्र सिंह

(7) स्वामी सत्यप्रकाश सरस्वती

(8) श्री पी० सी० श्रीवास्तव

(9) श्री दर्शनानन्द

#### प्रायोगिक टीम

(1) डॉ० रामगोपाल

(2) डॉ० पी० के० घोष

(3) डॉ० श्रीमती सुशीला राय

(4) श्री श्याम लाल माथुर

(5) श्री कुशल सिंह भाटी

पाठ्यक्रम का समापन समारोह दिनांक 8

दिसम्बर, 1990 को सम्पन्न हुआ जिसकी अध्यक्षता प्रो० आर० डी० तिवारी, निवर्तमान अध्यक्ष, रसायन विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय (इलाहाबाद) ने की। समापन सत्र के दौरान प्रो० एच० पी० तिवारी, प्रधानमंत्री, विज्ञान परिषद् एवं विभागाध्यक्ष, रसायन विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय, इलाहाबाद, प्रो० पी० सी० गुप्ता, उपाध्यक्ष विज्ञान परिषद्, डॉ० रामगोपाल, पाठ्यक्रम निदेशक एवं उपनिदेशक 'कपाट' श्री सी० मिन्ज ने भाग लिया। प्रो० पी० सी० गुप्ता, श्री पी० के० अग्रवाल और श्री सी० मिन्ज को जल मिशन के मोमेन्टोज द्वारा सम्मानित किया गया। समापन सत्र के अन्त में सभी प्रशिक्षणार्थियों को प्रशस्ति-पत्र समारोह अध्यक्ष प्रो० आर० डी० तिवारी द्वारा वितरित किये गये। समापन सत्र के दौरान कुछ प्रशिक्षणार्थियों ने स्वेच्छा से मंच पर आकर जल गुणवत्ता जाँच प्रशिक्षण कार्यक्रम की सार्यकता बतलाते हुए कहा कि यह प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रायोगिक, शैक्षणिक, व्यवहारिक, शिक्षाप्रद एवं बहुत ही उपयोगी रहा है तथा भविष्य में भी इस प्रकार के

पाठ्यक्रम निदेशक व उपनिदेशक, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)

वैज्ञानिक, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)

वैज्ञानिक, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)

क्षेत्रीय निदेशक, गंगा परियोजना (इलाहाबाद)

व्याख्याता राजकीय उच्चतर माध्यमिक विद्यालय (इलाहाबाद)

अधिकासी अभियन्ता, जल निगम (इलाहाबाद)

विज्ञान परिषद् (इलाहाबाद)

संपादक "विज्ञान", विज्ञान परिषद् (इलाहाबाद)

निवर्तमान उपनिदेशक उद्यान (इलाहाबाद)

उपनिदेशक, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)

वैज्ञानिक, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)

वैज्ञानिक, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)

वैज्ञानिक (टी० एम०), रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)

लैब अटैन्डेन्ट (टी० एम०), रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)

कार्यक्रम समय-समय पर आयोजित किये जाने चाहिये, जिससे प्रशिक्षणार्थियों के माध्यम से देश की ग्रामीण व शहरी जनता को पेयजल के बारे में विस्तृत जानकारी मिल सके। इस सत्र के दौरान 'कपाट' के श्री सी० मिन्ज ने प्रशिक्षणार्थियों, रक्षा प्रयोगशाला, जोधपुर तथा विज्ञान परिषद् प्रयाग (इलाहाबाद) को सफल आयोजन हेतु धन्यवाद दिया। इस सम्पूर्ण पाठ्यक्रम के समय प्रशिक्षणार्थियों के आने-जाने, रहने, खाने-पीने, तकनीकी भ्रमण, शैक्षणिक व प्रायोगिक परीक्षण आदि का समस्त खर्च 'कपाट' द्वारा वहन किया गया। समापन सत्र के अन्त में डॉ० रामगोपाल, प्रशिक्षण निदेशक एवं संयोजक, पश्चिमी अंचल क्षेत्रीय केन्द्र, राष्ट्रीय पेयजल मिशन, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर) ने अपने धन्यवाद भाषण में विज्ञान परिषद् प्रयाग के समस्त कार्यकारी पदाधिकारियों, सदस्यों और कर्मचारियों, रसायन विभाग, प्रयाग विश्व-विद्यालय, इलाहाबाद, सभी वक्ताओं सहित संकाय और 'कपाट' को सफल आयोजन हेतु बधाई दी।

प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के दौरान जल गुणवत्ता जाँच पर निम्नलिखित अधिकारियों, वैज्ञानिकों ने व्याख्यान एवं प्रशिक्षण (प्रायोगिक) दिया—

(1) डॉ० रामगोपाल	—	पाठ्यक्रम निदेशक व उपनिदेशक, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)
(2) डॉ० पी० के० घोष	—	वैज्ञानिक, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)
(3) डॉ० (श्रीमती) सुशीला राय	—	वैज्ञानिक, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)
(4) श्री पी० के० अग्रवाल	—	क्षेत्रीय निदेशक, बंगा परियोजना (इलाहाबाद)
(5) श्री मट्ट	—	व्याख्याता राजकीय उच्चतर माध्यमिक विद्यालय (इलाहाबाद)
(6) श्री महेन्द्र सिंह	—	अधिकासी अभियन्ता, जल निगम (इलाहाबाद)
(7) स्वामी सत्यप्रकाश सरस्वती	—	विज्ञान परिषद् (इलाहाबाद)
(8) श्री पी० सी० श्रीवास्तव	—	संपादक "विज्ञान", विज्ञान परिषद् (इलाहाबाद)
(9) श्री दर्शनानन्द	—	निवर्तमान उपनिदेशक उद्यान (इलाहाबाद)

#### प्रायोगिक टीम

(1) डॉ० रामगोपाल	—	उपनिदेशक, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)
(2) डॉ० पी० के० घोष	—	वैज्ञानिक, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)
(3) डॉ० श्रीमती सुशीला राय	—	वैज्ञानिक, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)
(4) श्री श्याम लाल माथुर	—	वैज्ञानिक (टी० एम०), रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)
(5) श्री कुशल सिंह भाटो	—	लैब अटेन्डेन्ट (टी० एम०), रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर)

पाठ्यक्रम का समापन समारोह दिनांक 8 दिसम्बर, 1990 को सम्पन्न हुआ जिसकी अध्यक्षता प्रो० आर० डी० तिवारी, निवर्तमान अध्यक्ष, रसायन विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय (इलाहाबाद) ने की। समापन सत्र के दौरान प्रो० एच० पी० तिवारी, प्रधानमंत्री, विज्ञान परिषद् एवं विभागाध्यक्ष, रसायन विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय, इलाहाबाद, प्रो० पी० सी० गुप्ता, उपाध्यक्ष विज्ञान परिषद्, डॉ० रामगोपाल, पाठ्यक्रम निदेशक एवं उपनिदेशक 'कपाट' श्री सी० मिन्ज ने भाग लिया। प्रो० पी० सी० गुप्ता, श्री पी० के० अग्रवाल और श्री सी० मिन्ज को जल मिशन के मोमेन्टो द्वारा सम्मानित किया गया। समापन सत्र के अन्त में सभी प्रशिक्षणार्थियों को प्रशस्ति-पत्र समारोह अध्यक्ष प्रो० आर० डी० तिवारी द्वारा वितरित किये गये। समापन सत्र के दौरान कुछ प्रशिक्षणार्थियों ने स्वेच्छा से मंच पर आकर जल गुणवत्ता जाँच प्रशिक्षण कार्यक्रम की सार्थकता बतलाते हुए कहा कि यह प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रायोगिक, शैक्षणिक, व्यवहारिक, शिक्षाप्रद एवं बहुत ही उपयोगी रहा है तथा भविष्य में भी इस प्रकार के

कार्यक्रम समय-समय पर आयोजित किये जाने चाहिये, जिससे प्रशिक्षणार्थियों के माध्यम से देश की ग्रामीण व शहरी जनता को पेयजल के बारे में विस्तृत जानकारी मिल सके। इस सत्र के दौरान 'कपाट' के श्री सी० मिन्ज ने प्रशिक्षणार्थियों, रक्षा प्रयोगशाला, जोधपुर तथा विज्ञान परिषद् प्रयाग (इलाहाबाद) को सफल आयोजन हेतु धन्यवाद दिया। इस सम्पूर्ण पाठ्यक्रम के समय प्रशिक्षणार्थियों के आने-जाने, रहने, खाने-पीने, तकनीकी भ्रमण, शैक्षणिक व प्रायोगिक परीक्षण आदि का समस्त खर्च 'कपाट' द्वारा वहन किया गया। समापन सत्र के अन्त में डॉ० रामगोपाल, प्रशिक्षण निदेशक एवं संयोजक, पश्चिमी अंचल क्षेत्रीय केन्द्र, राष्ट्रीय पेयजल मिशन, रक्षा प्रयोगशाला (जोधपुर) ने अपने धन्यवाद भाषण में विज्ञान परिषद् प्रयाग के समस्त कार्यकारी पदाधिकारियों, सदस्यों और कर्मचारियों, रसायन विभाग, प्रयाग विश्व-विद्यालय, इलाहाबाद, सभी वक्ताओं सहित संकाय और 'कपाट' को सफल आयोजन हेतु बधाई दी।

□□

## 'द्वय की ठोस अवस्था' पर शोध गोष्ठी की संक्षिप्त रिपोर्ट

डॉ० ओम प्रसाद अग्रवाल

- हिन्दी साहित्य सम्मेलन, प्रयाग के तत्वाधान में 9-10 मार्च 1991 को द्वय की ठोस अवस्था विषय पर एक विद्वत्सभ्य राष्ट्रिय विज्ञान शोध गोष्ठी महर्षि दयानन्द विश्वविद्यालय, रोहतास (हरियाणा) के शैतिकी विभाग में आयोजित की गयी। इस गोष्ठी के संयोजक डॉ० सुरेन्द्र पाल सिंह, प्रोफेसर शैतिकी विश्वविद्यालय, रोहतास, प्रोफेसर शैतिकी विश्वविद्यालय, रोहतास, महर्षि दयानन्द विश्वविद्यालय, रोहतास तथा सर्वसूचक डॉ० अशोक कुमार शर्मा, रोहतास शैतिकी विभाग, महर्षि दयानन्द विश्वविद्यालय, रोहतास थे। डॉ० ओम प्रसाद अग्रवाल, प्रोफेसर रसायन विभाग, महर्षि दयानन्द विश्वविद्यालय, रोहतास थे। महर्षि दयानन्द विश्वविद्यालय के कुलपति विश्वेश्वर शर्मा जी भी गोष्ठी में भाग लिया। उद्घाटन सत्र का शुभारंभ करते हुए डॉ० ओम प्रसाद अग्रवाल ने गोष्ठी की प्रमुखताओं से अवगतियाँ की परिसर कराया। सम्मेलन प्रोफेसर एवं विभागाध्यक्ष, रसायन विभाग, महर्षि दयानन्द विश्वविद्यालय, रोहतास (हरियाणा)
1. प्रो० राजमणल प्रसाद आनन्दवाल, शैतिकी विभाग, कुवेंडर विश्वविद्यालय, कुवेंडर।
2. प्रो० विरठल कुमार कश्यप, रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर।
3. प्रो० रामेश्वर गाय, सागर विश्वविद्यालय, सागर।
4. प्रो० धनीश्वर प्रसाद शर्मा, भरत विश्वविद्यालय, भरत।
5. डॉ० अरुण कुमार सिन्हा, हिन्दी कक्ष, काशी हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी।
6. प्रो० यतीन्द्र मोहन गुप्त, जीवाजी विश्वविद्यालय, बालिघर।
7. प्रो० लक्ष्मीकान्त सिंह, अवध विश्वविद्यालय, कान्हाड़।
8. डॉ० अरुण प्रताप, राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर।
9. प्रो० केदारनाथ शर्मा, हिमाचल प्रदेश विश्वविद्यालय, शिमला।
10. डॉ० आशीष चन्द्र उपाध्याय, आगरा विश्वविद्यालय, आगरा।
11. डॉ० रामकिशोर, राष्ट्रीय शैतिकी प्रयोग-शाला, नई दिल्ली।
12. डॉ० सुनील चौधरी, मुनिवर्माटी कॉलेज, रोहतास।
13. डॉ० सुरेन्द्र पाल सिंह, महर्षि दयानन्द विश्वविद्यालय, रोहतास।
14. प्रो० राममूर्तार सिंह, महर्षि दयानन्द विश्वविद्यालय, रोहतास।
15. प्रो० विपिन प्रकाश सेठ, म० द० वि०, रोहतास।
16. डॉ० अशोक कुमार शर्मा, म० द० वि०, रोहतास।
17. डॉ० वैभव गाला, म० द० वि०, रोहतास।
18. श्री अरुण गौड़, म० द० वि०, रोहतास।
19. डॉ० नरेश सिंह, म० द० वि०, रोहतास।
20. डॉ० कृष्ण गोपाल अग्रवाल, म० द० वि०, रोहतास।
21. डॉ० मुखेश्वर गोपाल, आगरा परमाणु अनुसंधान संस्थान, बान्दरे।

द्वारा आयोजित की जा रही ऐसी शोध गोष्ठियों के इतिहास को स्रोतों के समक्ष रखते हुये उन्होंने मत प्रकट किया कि अब देश में वैज्ञानिकों का ऐसा अच्छा खासा वर्ग है जिसकी धारणा है कि मौलिक चिंतन एवं उसका प्रमाणी सम्प्रेषण स्वभाषा में ही सम्भव है—अंग्रेजी में नहीं। और इसीलिये अंग्रेजी का व्यामोह तोड़ना आवश्यक है। देश में आयोजित हो रही अन्य ऐसी गोष्ठियों को चर्चा करते हुये उन्होंने विचार प्रकट किया कि यह धारणा अब धीरे-धीरे आन्दोलन का रूप लेती जा रही है। डॉ० अग्रवाल ने यह भी आशा प्रकट की कि सम्मेलन ऐसी शोध गोष्ठियों की शृंखला में नई कड़ियाँ जोड़ता रहेगा और अंग्रेजी परस्ती द्वारा अत्यन्त चतुराई एवं मेहनत से बनाये गये भ्रम के इस किले को पूर्ण रूप से ध्वस्त करने में सफल होगा कि वैज्ञानिक शोध की बातें हिन्दी में की ही नहीं जा सकती। इस गोष्ठी के संयोजक डॉ० सुरेन्द्र पाल सिंह ने विशिष्ट अतिथियों का परिचय देते हुए द्रव्य की ठोस अवस्था का महत्त्व समझाया। उन्होंने ठोस द्रव्य से बने ट्रांजिस्टर के आविष्कार से लेकर आज के वैज्ञानिक अगत् में हो रहे अतिचालकता तक के शोध-कार्यों का संक्षिप्त परिचय दिया। उन्होंने ठोस द्रव्य से बनी विभिन्न वस्तुओं के उपयोग से समाज में हो रही क्रान्ति का भी उल्लेख किया।

इलाहाबाद से पधारे हिन्दी साहित्य सम्मेलन, प्रयाग के प्रधानमन्त्री श्री श्रीधर शास्त्री ने आये हुए सभी शोध-वैज्ञानिक तथा अतिथियों का स्वागत किया तथा सम्मेलन के इस निश्चय को दोहराया कि उच्च विज्ञान के क्षेत्र में भी हिन्दी को उसका उचित स्थान दिलाने में अनवरत प्रयास करता रहेगा।

माननीय ब्रिगेडियर ओ० पी० चौधरी ने उद्घाटन भाषण में इस तरह की गोष्ठी को आयोजित करने की प्रशंसा की और कहा कि ऐसा कोई कारण नहीं कि हम हिन्दी माध्यम से विज्ञान न समझ सकें। यद्यपि प्रारम्भ में अवश्य अटपटा लग सकता है। भूतपूर्व निदेशक डॉ० अजितराम वर्मा, राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली ने “हीरा-एक विलक्षण पदार्थ” विषय पर एक बहुत ही रोचक भाषण दिया जिसमें आपने हीरों के ऐसे गुणों की चर्चा की जो दूसरे किसी पदार्थ में नहीं पाये जाते। राष्ट्रीय भौतिक

प्रयोगशाला, दिल्ली में हीरा पर हो रहे विभिन्न शोध-कार्यों का भी आपने उल्लेख किया। आपने बताया कि हीरा तो प्रकृति द्वारा 200 करोड़ वर्ष पुराना लिखा एक ऐसा पत्र है जो पृथ्वी के गर्भ में दबा पड़ा है तथा उसके माध्यम से प्रकृति के रहस्यों को उद्घाटित करना ही आज के ही शोध कर्ता का लक्ष्य है। उन्घाटन सत्र गोष्ठी के सहसंयोजक डॉ० अशोक कुमार शर्मा द्वारा, आमंत्रित अतिथियों के प्रति धन्य-वाद प्रस्ताव से समाप्त हुआ।

9 मार्च को उपराह्न 2½ बजे प्रथम शोध-पत्र वाचन सत्र प्रारम्भ हुआ। इस सत्र की अध्यक्षता प्रो० थानेश्वर प्रसाद शर्मा, भौतिकी विभाग, मेरठ विश्वविद्यालय ने की। इस सत्र में कुल चार शोधपत्र प्रस्तुत किये गये।

दूसरा सत्र 10 मार्च प्रातः 10 बजे प्रारम्भ हुआ। इस सत्र की अध्यक्षता कुरुक्षेत्र विश्वविद्यालय के भौतिकी विभाग के प्रो० राजमंगल प्रसाद जायसवाल ने की तथा 6 शोधपत्र प्रस्तुत किये गये। तृतीय सत्र 10 मार्च को अपराह्न 2½ बजे प्रारम्भ हुआ जिसकी अध्यक्षता हिमाचल प्रदेश विश्वविद्यालय के भौतिकी विभाग के प्रो० केशवचन्द्र शर्मा ने की। इस सत्र में 8 शोधपत्र पढ़े गये। प्रत्येक शोधपत्र पर गम्भीर परिचर्चा हुयी।

समापन सत्र में बोलते हुए प्रोफेसर ओम प्रभात अग्रवाल ने इतनी सफल गोष्ठी के लिए प्रतिभागियों को बधाई दी तथा विश्वास प्रकट किया कि निकट भविष्य में ही सम्मेलन अपने उद्देश्यों को प्राप्त कर लेगा। साथ ही शोधपत्रों के प्रस्तुतिकरण के दौरान प्रकाश में आई कुछ त्रुटियों को रेखांकित करते हुए उन्होंने आशा प्रकट की कि भविष्य में आदर्श वाचन संभव हो सकेगा। अंत में श्री श्रीधर शास्त्री ने प्रतिभागियों को धन्यवाद दिया और अगले कार्यक्रम की रूप रेखा प्रस्तुत की। उन्होंने इस बात की भी घोषणा की कि इस गोष्ठी में प्रस्तुत किये गये दो शोध-पत्रों पर बाद में एक-एक हजार रुपये का पुरस्कार दिया जायेगा।



## डॉ० गोरखप्रसाद स्मृति व्याख्यान

8 दिसम्बर 1990 को विज्ञान परिषद् के सभागार में 'डॉ० गोरखप्रसाद स्मृति व्याख्यानमाला' का प्रथम व्याख्यान स्वामी डॉ० सत्य प्रकाश सरस्वती ने दिया। स्वामीजी ने डॉ० गोरखप्रसाद जी के व्यक्तित्व और कृतित्व पर प्रकाश डालते हुए उनकी सेवाओं—विशेषरूप से विज्ञान परिषद् की विभिन्न पदों पर रहते हुए दीर्घकालीन सेवाओं—की चर्चा की। इस व्याख्यान माला के लिए स्व० डॉ० गोरखप्रसाद जी के सुपुत्र डॉ० चन्द्रिका प्रसाद और दौहित्र अरुण कुमार ने क्रमशः 15,000 एवं 5000 रुपये की राशियाँ परिषद् को प्रदान कीं। इस अवसर पर रक्षा प्रयोग-शाला (जोधपुर), 'कपाटं' नई दिल्ली के अधिकारी और देश के विभिन्न अंचलों से आये विद्वान उपस्थित थे। परिषद् के प्रधानमंत्री प्रो० हनुमान प्रसाद तिवारी ने सभी के प्रति कृतज्ञता ज्ञापित की।

## विज्ञान अनुसंधान गोष्ठी सम्पन्न

78वें भारतीय विज्ञान कांग्रेस अधिवेशन की पूर्व संध्या पर 2 जनवरी को देवी अहिल्या विश्वविद्यालय, इन्दौर परिसर में 'विज्ञान परिषद् प्रयाग' (इलाहाबाद) द्वारा आयोजित 'विज्ञान अनुसंधान गोष्ठी' के अवसर पर प्रो० महेन्द्र सिंह सोडा (कुलपति, देवी अहिल्या विश्वविद्यालय, इन्दौर) ने 'भूमिगत संरचनाओं से ऊष्मान्तरण' विषय पर अपना विद्वतापूर्ण अध्यक्षपदीय व्याख्यान दिया। सभा को सम्बोधित करते हुए प्रो० सोडा ने बताया कि भूमिगत भवन, निर्मित भवन, तहखाना, शीतल भंडार, बायोगैस संयन्त्र, पाइप लाइन, भूमिगत रेलवे लाइन जैसी भूमिगत संरचनाओं के ऊष्मिक मूल्यांकन के लिए संरचना एवं भूमि से ऊष्मान्तरण का प्राक्कलन आवश्यक है। उन्होंने विभिन्न आकृति की संरचनाओं और भूमि की सतह से ताप की स्थायी और कालिक अवस्थाओं के लिए ऊष्मान्तरण का प्राक्कलन करने में प्रयोग की जाने वाली तरह-तरह की वैश्लेषिक और प्रायोगिक अनुरूपक विधियों के विषय में विवेचनात्मक विचार प्रस्तुत किए। इस संगोष्ठी में विज्ञान परिषद् के उप-सभापति प्रो० पी० सी० गुप्ता, प्रधानमंत्री प्रो० हनुमान प्रसाद तिवारी, डॉ० हरिहर मिश्र, डॉ० अशोक महान आदि ने भी भाग लिया। इनके अतिरिक्त डॉ० आर० बी० सिंह (लखनऊ), डॉ० सूर्य नारायण ठाकुर (वाराणसी), डॉ० शिव सत्य प्रकाश (पटना), डॉ०

अखिलेश चन्द्र वर्मा (पटना), डॉ० मनोहर मो० मोषे (मुंबई), डॉ० गिरिजेश गोविल (मुंबई), श्रीमती कृष्णा शर्मा (इन्दौर), डॉ० सीता मोनावत (इन्दौर), कु० शशिप्रभा आर्य (इन्दौर), श्रीमती प्रगति देसाई (उज्जैन), डॉ० अनिमेष कुमार घोष (वाराणसी), डॉ० तूलिका घोष (वाराणसी), कु० तंद्रा घोष (वाराणसी), डॉ० आर० के० मिश्र (नैनीताल), डॉ० यू० डी० एन० बाजपेयी (जबलपुर) आदि ने भी भाग लिया। प्रो० हनुमान प्रसाद तिवारी ने कृतज्ञता ज्ञापित की।

## विज्ञान परिषद् में प्रो० धर जन्म दिन समारोह सम्पन्न

2 जनवरी को स्वर्गीय प्रोफेसर नीलरत्नधर का जन्म दिन मनाया गया। प्रो० धर विज्ञान परिषद् के पूर्व सभापति एवं अन्तर्राष्ट्रीय ख्याति के मृदा रसायनज्ञ थे। इस अवसर पर देश के चोटी के रसायन-विज्ञानी और आर्य समाज के नेता स्वामी सत्यप्रकाश सरस्वती जी ने प्रो० धर के व्यक्तित्व और कृतित्व पर प्रकाश डालते हुए प्रो० धर से सम्बन्धित अनेक स्मृतियाँ और प्रेरक प्रसंग सुनाये। 'विज्ञान' पत्रिका के सम्पादक प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव ने उनके सादे जीवन और सहज अभिव्यक्ति सम्बन्धी व्यक्तिगत अनुभव की चर्चा की। शीलाधर मृदा विज्ञान संस्थान के वर्तमान निदेशक डॉ० शिवगोपाल मिश्र जी ने प्रो० धर द्वारा मृदा रसायन विज्ञान के क्षेत्र में किए गए अनुसन्धानों की उपयोगिता एवं प्रासंगिकता पर विश्लेषणात्मक विचार व्यक्त किए। इनके अतिरिक्त अन्य वक्ताओं ने भी अपने-अपने संस्मरण सुनाये। अंत में प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव ने सभी वक्ताओं और श्रोताओं के प्रति कृतज्ञता ज्ञापित की।

## वर्तमान युद्ध का पर्यावरण पर प्रभाव विषय पर विचार गोष्ठी सम्पन्न

5 फरवरी को परिषद् द्वारा आयोजित विचार-गोष्ठी का प्रवर्तन करते हुए 'विज्ञान' पत्रिका के सम्पादक प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव ने बताया कि वर्तमान खाड़ी युद्ध से जहाँ जान-माल की हानि हो रही है वहीं पर्यावरण पर भी कुप्रभाव पड़ रहा है। बमबारी से उठे धुये से वायुप्रदूषण क्षेत्र विशेष में अत्यधिक बढ़ा है। सऊदी अरब में इससे काली वर्षा भी हुई। उस क्षेत्र के सागर में तेल के फैलाव से जल पक्षियों, मछलियों यथा डॉल्फिन, मिकसील आदि के बचने की उम्मीद नहीं रही। यही नहीं, मरु चिकारा, सऊदी



चिकारा, कुवैती भेड़िया, सऊदी अरब का तेंदुआ, सिनाई तेंदुआ, एशियाई चीता, सील मछली आदि विलुप्तीकरण के कगार पर पहुँच गए हैं। ताप के एका एक बढ़ जाने से मौसम प्रभावित हुआ है। कार्बन डाइऑक्साइड और सल्फर डाइऑक्साइड आदि गैसों की हवा में अत्यधिक मात्रा के कारण ओजोन पर्त को भी खतरा बढ़ गया है। उन्होंने वक्ताओं से अपनी रुचि के पक्ष पर बोलने का निवेदन किया। डॉ० मुरारी मोहन वर्मा ने खाड़ी युद्ध की पृष्ठभूमि और युद्ध से उत्पन्न विभिषिका की ओर ध्यान केन्द्रित किया। श्री दिनेशमणि का कहना था कि सर्वाधिक छति तेल के सागर में फैलाव से हो रहा है। श्री विजय-कुमार के अनुसार मानव शरीर पर प्रभाव दृष्टिगोचर होने लगे हैं। आँखों की बीमारी, त्वचा रोग, समय से पहले बच्चों का पैदा होना आदि प्रभाव दिख रहे हैं। श्री प्रमोद कुमार के अनुसार युद्ध के प्रभाव से अरब वातावरण में ताप बढ़ रहा है। इससे पर्यावरण असंतुलन होगा। अफसोस की बात तो यह है कि अमेरिका और ब्रिटेन जैसे देश ही ऐसा कर रहे हैं जो पर्यावरण के प्रति अत्यधिक चिंतित थे। फादर यमुदास ने युद्ध समाप्त किए जाने की अपील की ताकि मानव इस संसार के समस्त जीव-जन्तुओं और वनस्पतियों के साथ शांतिपूर्वक रह सके। श्री राजीव दीक्षित ने आँकड़ों के साथ बलपूर्वक सिद्ध किया कि खाड़ी युद्ध मल्टी नेशनल कम्पनियों द्वारा अपने युद्ध सामग्री की बिक्री के लिए शुरू किया गया विधिवत अभियान है। इसका सामना हमें मल्टीनेशनल कम्पनियों द्वारा निर्मित सामानों का बहिष्कार करके करना चाहिए। श्री सतीश कुमार कुशवाहा ने नर्मदा घाटी परियोजना से सम्भावित पर्यावरण क्षति की चर्चा की और खाड़ी युद्ध की विभिषिका के प्रति चेतावनी दी। डॉ० पद्मा सिंह ने इसे अमेरिका का दुश्चक्र बताया। विचार-गोष्ठी के अध्यक्ष स्वामी सत्यप्रकाश सरस्वती जी ने विस्तार से खाड़ी युद्ध की पृष्ठभूमि पर प्रकाश डाला और युद्ध का कारण मानव का लोभ बताया। स्वामी जी का मानना है कि जब तक मनुष्य अपनी इच्छाओं, अपने

लोभ पर नियंत्रण नहीं करेगा तब तक विज्ञान के वरदानों को अभिशापों में बदलता रहेगा जबकि विज्ञान मानव को सत्य का दर्शन कराता है। उन्होंने विज्ञान को आध्यात्म के साथ जोड़ने पर बल दिया। इनके अतिरिक्त इस विचार गोष्ठी में डॉ० हनुमान प्रसाद तिवारी, डॉ० शिव गोपाल मिश्र, डॉ० बार० एस० डी० दुबे, डॉ० के० एन० तिवारी, डॉ० जगदीश सिंह चौहान, डॉ० विमलेशचन्द्र श्रीवास्तव, डॉ० ए० एल० श्रीवास्तव, सर्वश्री कमलेश कुमार ओझा, राजेश केसरी, अवधेश कुमार पाण्डेय, दिलीप कुमार, पी० के० पुजारी, अनिल कुमार सिंह, शैलेन्द्र कुमार श्रीवास्तव आदि ने भी भाग लिया। अन्त में प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव ने सभी के प्रति कृतज्ञता ज्ञापित की और इस विषय पर लेख आमंत्रित करते हुए यह सूचना दी कि 'विज्ञान' पत्रिका का एक अंक इसी विषय पर निकलेगा।

### कहानी संग्रह का विमोचन

22 मार्च 1991 को विज्ञान परिषद् में स्वामी सत्यप्रकाश सरस्वतीजी द्वारा स्वर्गीया श्रीमती सरोज बाला श्रीवास्तव के कहानी संग्रह 'रोती जिवन्तो मुस्कराती मौत' का विमोचन हुआ। दिवंगत लेखिका की प्रथम पुण्य स्मृति के अवसर पर बोलते हुए स्वामी सत्यप्रकाश जी ने बताया कि लेखिका ने स्वामी दयानन्द सरस्वती की जन्मशती के अवसर पर डॉ० रत्नकुमारी स्वाध्याय संस्थान के लिए 'स्वामी दयानन्द और प्राचीन परम्पराएँ' नामक पुस्तक लिखी थी। वर्तमान कहानी संग्रह में 13 कहानियाँ संकलित हैं जो लेखिका के सशक्त व्यक्तित्व और आदर्शमुख सोच की संतानें हैं। इसका सम्पादन लेखिका के पति डॉ० ए० एन० श्रीवास्तव ने किया है। कहानियों के सम्बन्ध में मधुलिका लक्ष्मी ने लिखा है। स्वामी जी के अतिरिक्त इस अवसर पर प्रो० पूर्णचन्द्र गुप्ता, डॉ० शिवगोपाल मिश्र, प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव, डॉ० ए० एल० श्रीवास्तव, श्रीमती मंजुलिका लक्ष्मी, डा० ए० के० गुप्ता, श्री भगवती प्रसाद, श्री अमिताभ आदि भी उपस्थित थे।

—प्रस्तुति: प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव

भारतीय ऊँच अनुसंधान परिषद्, ऊँच अनुसंधान भवन, पुणे, महाराष्ट्र—110012

अवस्य प्रवक्तृ, 'खेती'

एक प्रति : उच्च स्तर

कैवल 18 रूप में सात घर पर बैठे प्राप्त करें।

पर आपकी अपनी भाषा में संविधान जानकारी देने वाली एकमात्र मासिक पत्रिका खेतीबाड़ी, पशुपालन, ऊँच पालन, ऊँच यात्रिकी और सम्बन्धित विषयों

परिपत्र, सुनिश्चित और कमाइए

“खेती”

महोदय से सोना उपजाने के लिए  
कम लागत में अधिक उपज पाने के लिए  
प्रयोगशाला की जानकारी खेती तक पहुँचाने के लिए

संपादक 'विज्ञान', विज्ञान परिषद्, महोदय दयानन्द मारी, बलाहोबाद-211002

प्रसन्न स्वीकार

लेख निम्न पत्र पर भेजें—

- (8) वर्ष 1991 के पुस्तक के लिए लेख भेजने की अंतिम तिथि 15 मार्च 1992 है।
- (7) विज्ञान परिषद् के सम्बन्धित अधिकारी इस प्रतियोगिता में भाग नहीं ले सकते।
- (6) लेखक को सात में इस भाषा का आशय देना होगा कि लेख मौलिक है।
- (5) इस वर्ष पुस्तक के लिए लेख जनवरी 1991 से दिसम्बर 1991 माह के बीच प्रकाशित हों।
- (4) प्रकाशन की अवधि वर्ष के जनवरी और दिसम्बर माह के बीच कभी भी हो सकती है।
- (3) लेख किसी भी हिन्दी पत्रिका में छपा हो सकता है।
- (2) केवल प्रकाशित लेखों पर ही विचार किया जाएगा।
- (1) लेख विज्ञान के इतिहास से सम्बन्धित या किसी वैज्ञानिक की जीवनी पर होना चाहिए।

शान्ति

दो सर्वश्रेष्ठ लेखों की पाँच-पाँच सौ रूपयों के दो पुस्तकार

विज्ञान परिषद्

विज्ञान लेख प्रतियोगिता 1991

विज्ञान परिषद् भवन द्वारा आयोजित अखिल भारतीय

प्रिय पाठकगण !

लगभग तीन माह के अंतराल के बाद 'विज्ञान' का अप्रैल 1991 अंक आपके हाथों में देते हुए प्रसन्नता का अनुभव हो रहा है। प्रसन्नता इस बात की कि 'विज्ञान' ने अपने जीवन के 76 सार्थक वर्ष पूरे कर लिए हैं और 77वें वर्ष में प्रविष्ट हो गई है। ऐसा आपके सहयोग, आपकी शुभकामनाओं और आपके आशीर्वाद से ही संभव हुआ है। पत्रिका आगे भी विज्ञान और राष्ट्र भाषा हिन्दी की सेवा करती रहेगी।

कुछ शुभ समाचार भी हैं। कनाडा के आटवा विश्वविद्यालय के भौतिकी विभाग के प्रोफेसर डॉ० वाई० पी० वाष्ण्य पिछले दिनों इलाहाबाद आये थे। आप इलाहाबाद विश्वविद्यालय के भौतिकी विभाग में प्राध्यापक भी रह चुके हैं। भौतिकी के विद्यार्थी आपके नाम से परिचित हैं। 'वाष्णी इक्वेशन' और 'वाष्णी पोटेंशियल' पाठ्यपुस्तकों के अंग बन चुके हैं। विज्ञान परिषद् में 'ह्विटेकर पुरस्कार' की स्थापना आपके द्वारा दिए गए 5000 रूपयों की राशि से ही की गई है। इस पुरस्कार के लिए आपने 5000 रूपयों की एक ओर राशि देने का आश्वासन दिया है और अब 'ह्विटेकर पुरस्कार' वर्ष 1991 से 500 रूपयों के एक पुरस्कार के स्थान पर पाँच-पाँच सौ रूपयों के दो पुरस्कार दो सर्वोत्तम लेखों पर दिए जायेंगे। डॉ० वाष्ण्य ने 'विज्ञान' पत्रिका के स्तर में सुधार के लिए एक स्थाई निधि स्थापित करने का सुझाव दिया और अपनी ओर से 10,000 रुपये की एक राशि देने का भी आश्वासन दिया है।

आपकी पत्रिका 'विज्ञान' के सम्पादक ने डॉ० वाष्ण्य के इलाहाबाद प्रवास का लाभ उठाते हुए उनका साक्षात्कार भी लेखनीबद्ध कर रखा है, जिसे 'विज्ञान' के किसी आगामी अंक में प्रकाशित भी किया जायेगा।

एक और अच्छी खबर। स्वामी सत्यप्रकाश सरस्वती जी को आगरा की एक संस्था ने उनकी विज्ञान और हिन्दी विज्ञान लेखन की विशिष्ट सेवाओं

के लिए 10,000 रूपयों के पुरस्कार द्वारा सम्मानित किया है। यह पुरस्कार भारत के उपराष्ट्रपति द्वारा 19 अप्रैल को दिल्ली में प्रदान किया जायेगा। स्वामी जी ने विज्ञान परिषद् प्रयाग, डॉ० गंगानाथ झा केन्द्रीय संस्कृत विद्यापीठ, इलाहाबाद विश्व-विद्यालय, इलाहाबाद संग्रहालय, विभिन्न आर्य समाज और आर्य संस्थाओं के सौजन्य से एक अन्तर्राष्ट्रीय वेद संगोष्ठी (मई 10-12) आयोजित की है। विषय है 'वेद प्रतिपादित युद्ध और शांति'।

'विज्ञान' के जनवरी-मार्च 1991 संयुक्त 'बदलता पर्यावरण' के प्रकाशन के बाद विज्ञान परिषद् में स्थानीय स्तर पर अनेक विचार गोष्ठियाँ आयोजित की गईं। इसकी एक झलक आपको 'परिषद् का पृष्ठ' के अन्तर्गत मिलेगी। वर्ष 1989 और 1990 का 'डॉ० गोरख प्रसाद पुरस्कार' और वर्ष 1990 का 'ह्विटेकर पुरस्कार' घोषित हो चुका है। विजेताओं को बधाईयाँ।

हाँ, एक विशेष सूचना भी। जन मासन में पर्यावरण के प्रति चेतना जाग्रत करने से उद्देश्य से 'विज्ञान' पत्रिका में पर्यावरण से सम्बन्धित बहुत से लेख प्रकाशित किये गये हैं। अब हम अपनी नीति में थोड़ा परिवर्तन करना चाहते हैं। इसमें आप सभी का सहयोग अपेक्षित है। अब हम मौलिकूलर बायलोजी और जेनेटिक इंजीनियरी से सम्बन्धित लेखों के प्रकाशन पर विशेष बल देना चाहते हैं। अतएव लेखकों से मेरा विनम्र निवेदन है कि वे उपर्युक्त विषयों पर नई जानकारी से युक्त लेख भेजें। पर इसका यह मतलब नहीं कि अन्य विषयों की उपेक्षा होगी। आपको जो भी वैज्ञानिक जानकारी नई लगे, उस पर हमें अवश्य लेख भेजें।

शुभ कामनाओं सहित।

आपका

प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव

समय के साथ बढ़ते, 'आविष्कार' प्रति

नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन द्वारा प्रकाशित विज्ञान और प्रौद्योगिकी की लोकप्रिय मासिकी जो सिर्फ 3 रुपये में आप तक जाती है—

0 वैज्ञानिक अनुसंधानों 0 प्रौद्योगिक विकासों 0 नए आविष्कारों 0 नई खोजों प्रौद्योगिक विधियों 0 नए विचारों 0 नए उत्पादों 0 नई तकनीकों तथा विज्ञान के अनेक पहलुओं पर

रोचक जानकारी—हर सारी ।

हर माह विशेष आकर्षण : हम सुझाएँ आप बनाएँ

विज्ञान में रुचि रखने वाले सभी जगहों, पाठकों, विद्यार्थियों, अध्ययकों, आविष्कारकों, वैज्ञानिकों, इंजिनियरों और निजी उद्योग लगाने वालों के लिए समान रूप से उपयोगी

वार्षिक मूल्य 30 रुपये, सदस्यता शुल्क मनोभाईर/पी० आर्डीर/बैंक ड्राफ्ट से निम्न पते पर भेजें ।

पत्रिका 'आविष्कार' संग्रह का पता

प्रबन्ध निदेशक

नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन (भारत सरकार का उपक्रम)  
अनुसंधान विकास, 20-22 अमरपुर सामुदायिक केंद्र

कलाश कालिनी एक्सटेंशन, नई दिल्ली—110048

उत्तर प्रदेश, बम्बई, मध्य प्रदेश, राजस्थान, विहार, उड़ीसा, पंजाप तथा आंध्र प्रदेश के शिक्षा-विभागों द्वारा स्कूलों, कॉलेजों और पुस्तकालयों के लिए स्वीकृत

## निवेदन

### लेखकों एवं पाठकों से

1. रचनायें टंकित रूप में अथवा सुलेख रूप में केवल कागज के एक ओर लिखी हुई भेजी जायें।
2. रचनायें मौलिक तथा अप्रकाशित हों, वे सामयिक हों, साथ ही साथ सूचनाप्रद व रुचिकर हों।
3. अस्वीकृत रचनाओं को वापस करने की कोई व्यवस्था नहीं है, यदि आप अपनी रचना वापस चाहते हैं तो पता लिखा समुचित डाक टिकट लगा लिफाफा अवश्य भेजें।
4. रचना के साथ भेजे गये चित्र यदि किसी चित्रकार द्वारा बनवाकर भेजे जायें तो हमें सुविधा होगी।
5. नवलेखन को प्रोत्साहन देने के लिये नये लेखकों की रचनाओं पर विशेष ध्यान दिया जायेगा। उपयोगी लेखमालाओं को छापने पर भी विचार किया जा सकता है।
6. हमें चिंतापरक विचारोत्तेजक लेखों की तलाश है। कृपया छोटे निम्न-स्तरीय लेख हमें न भेजें।
7. पत्रिका को अधिकाधिक रुचिकर एवं उपयोगी बनाने के लिए पाठकों के सुझावों का स्वागत है।

### प्रकाशकों से

पत्रिका में वैज्ञानिक पुस्तकों की समीक्षा हेतु प्रकाशन की दो प्रतियाँ भेजी जानी चाहिये। समीक्षा अधिकारी विद्वानों से कराई जायेगी।

### विज्ञापनदाताओं से

पत्रिका में विज्ञापन छापने की व्यवस्था है। विज्ञापन की दरें निम्नवत् हैं :

भीतरी पूरा पृष्ठ 200.00 रु०, आधा पृष्ठ 100.00 रु०; चौथाई पृष्ठ 50.00; आवरण द्वितीय, तृतीय तथा चतुर्थ 500.00 रु०।

### मूल्य

आजीवन : 200 रु० व्यक्तिगत; 500 रु० संस्थानगत

त्रिवाषिक : 60 रु०

वार्षिक : 25 रु०

प्रति अंक : 2 रु० 50 पैसे

प्रेषक : विज्ञान परिषद्

महर्षि दयानन्द मार्ग, इलाहाबाद-211002